

SEROMUKOTYMPANON UND PAUKENDRAINAGE

Renata Rauch

Diss
München
1986

Aus der HNO-Poliklinik der Universität München

Stimm- und Sprachabteilung

Direktor: Prof. Dr. med. H. H. Naumann

SEROMUKOTYMPANON UND PAUKENDRAINAGE

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin

an der Ludwig-Maximilian-Universität zu München

vorgelegt von

Renata Rauch, geb. Nejedlo

aus

München

Jahr

1986

Mit Genehmigung des Fachbereichs Medizin der
Universität München

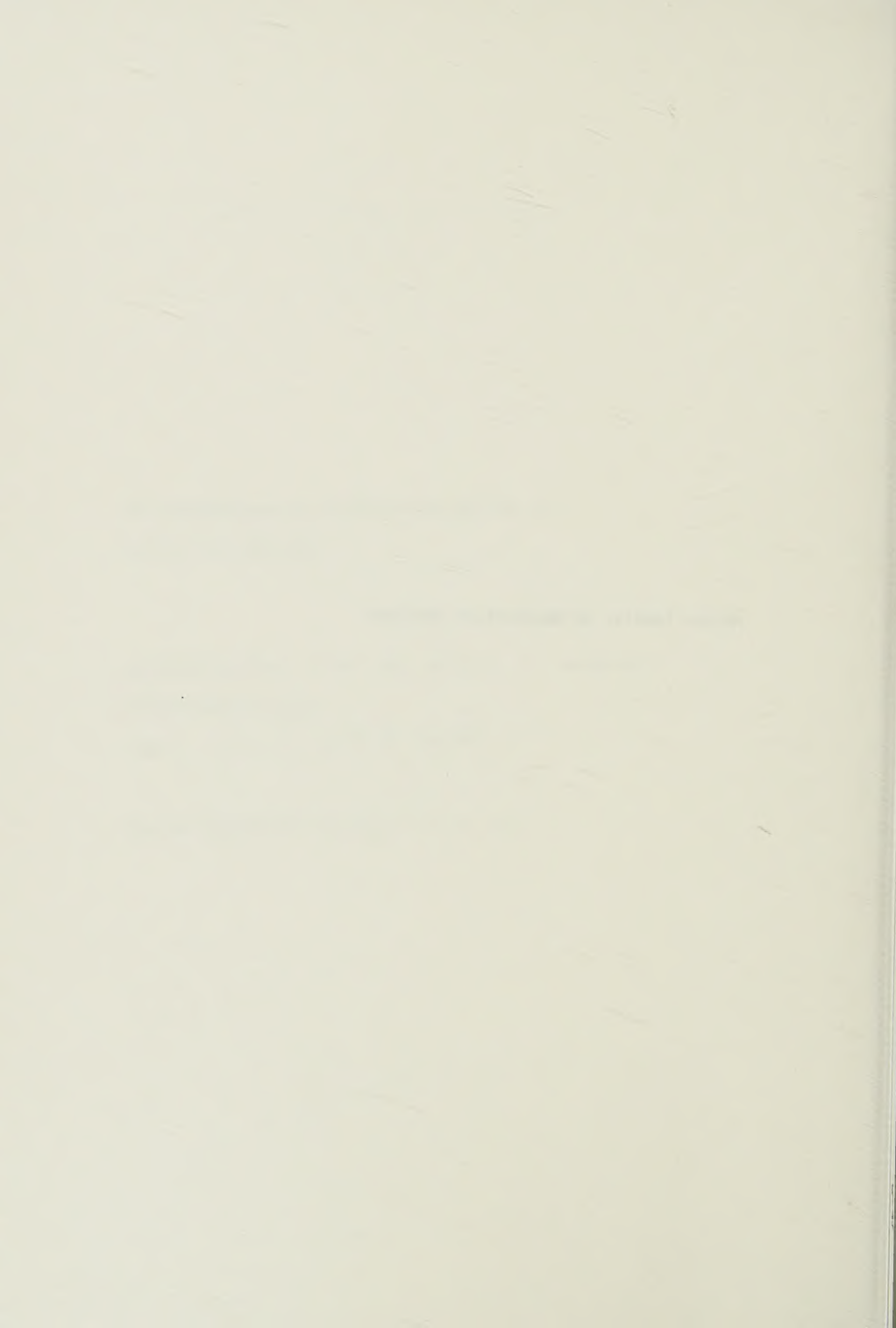
Berichterstatter: Prof. Dr. med. H. H. Naumann

Mitberichterstatter:

Dekan: Prof. Dr. med. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 22.5.1986

Meiner Familie in Dankbarkeit gewidmet



INHALTSVERZEICHNIS

1.	<u>EINLEITUNG</u>	5
2.	<u>BISHERIGE KENNTNISSE</u>	11
2.1.	Ätiologie	11
2.2.	Symptomatik	16
2.3.	Diagnostik	17
2.4.	Therapie	24
2.4.1.	Konservative Therapie	26
2.4.2.	Chirurgische Therapie	27
2.5.	Paukenröhrchen	29
2.5.1.	Indikation	29
2.5.2.	Material und Methodik	30
2.5.3.	Komplikationen	32
3.	<u>EIGENE ERGEBNISSE</u>	40
3.1.	Methodik	40
3.2.	Ergebnisse	41
3.2.1.	Altersverteilung	41
3.2.2.	Anamnese	42
3.2.3.	Therapieergebnisse	43
3.2.4.	Komplikationen	48
3.2.5.	Pneumatisation des Schläfenbeins	48
4.	<u>DISKUSSION</u>	51
5.	<u>ZUSAMMENFASSUNG</u>	56
	Literaturverzeichnis	57

Kapitel 1.

EINLEITUNG



1. EINLEITUNG

Im Zeitalter der Antibiotika ist das Seromukotympanon zu einer der häufigsten Erkrankungen des Kindesalters im HNO-Fachgebiet geworden. In der Literatur sind dafür auch die Synonyma Paukenerguß, sekretorischer Tubenmittelohrkatarrh, chronisch exsudativer Mittelohrkatarrh, seröse Otitis media und glue ear üblich.

Das Krankheitsbild des Paukenergusses bzw. die Zusammenhänge zwischen Schwerhörigkeit und mangelhafter Belüftung des Mittelohres waren schon seit Mitte des vorigen Jahrhunderts, also seit den Anfängen der Otologie bekannt (37, 82). Die Behandlungsmethode zu dieser Zeit war die Parazentese, später auch die transmyringale Punktion der Paukenhöhle durch das intakte Trommelfell (66). Zunächst standen jedoch die akuten und chronischen entzündlichen Mittelohrerkrankungen und ihre Folgen im Vordergrund der klinischen Forschung. Erst nachdem die Entwicklung der Antibiotika eine Änderung des Krankheitsverlaufes der akuten und chronischen Otitis media wie auch eine Senkung der Häufigkeit chronischer Mittelohrentzündungen und gleichzeitig ein deutliches Ansteigen der Fälle von Schalleitungsschwerhörigkeit beim Seromukotympanon brachte, wandte sich das wissenschaftliche Interesse der Entwicklung und dem Verlauf dieser Mittelohrveränderung zu (91). Die verbesserten diagnostischen Möglichkeiten spielten hierbei ohne Zweifel auch eine wesentliche Rolle.

Nachdem ARMSTRONG (5) im Jahre 1954 die systematische Anwendung von Paukenbelüftungsröhrchen zur Behandlung der chronischen sekretorischen

Mittelohrentzündung empfohlen hatte, stieg das Interesse an diesem Krankheitsbild schnell. Bereits 14 Jahre später konnte eine Studie über die Erfahrungen von 230 Ärzten aus den USA bei mehr als 94.000 Drainagen erscheinen (6). Die Literatur zu diesem Thema ist inzwischen recht umfangreich. ARNOLD (9, 32), CURTIS und CLEMIS (24), MONKER (75, 76, 77), PLESTER (91), TOS (107-113), um nur einige zu erwähnen, beschäftigen sich intensiv mit der Ätiologie, Symptomatik, Diagnostik und Therapie dieser Erkrankung.

Auch an unserer Klinik ist u. a. eine Publikation von LESOINE (66) erschienen, die sich mit der Frage der Schalleitungsschwerhörigkeit beschäftigt hat, wobei die Schalleitungsschwerhörigkeit bei Ergüssen und ihre möglichen Ursachen hervorgehoben wurden.

Die Bedeutung des Seromukotympanons (weiter SMT) mit seinen möglichen Folgen und eine ausführliche Darstellung dieser Erkrankung und des Krankheitsbildes wurde mehrmals gründlich auf verschiedenen Veranstaltungen im Ausland (z.B. 1972 in Pittsburg, 1979 in Columbo, 1983 in Fort Lauderdale und in Lugano) wie auch in Deutschland (z.B. 1979 in Freiburg, 1980 in Timmendorfer Strand, 1985 in Braunschweig) als Tagungsthema diskutiert.

Das SMT ist eine nicht infektiöse, exsudative, Monate bis Jahre dauernde Erkrankung der Mittelohrschleimhaut, die durch eine Tubenventilationsstörung verschiedener Genese bedingt ist (82). Alle pathologischen Erscheinungen, also z.B. Trommelfellveränderungen, negative Kettenspannung und Paukenerguß erklären einleuchtend, warum es hier zu

einer Schalleitungsschwerhörigkeit kommt (91), wobei die Hörstörung häufig das einzige Symptom ist (82).

Eine Schalleitungsschwerhörigkeit ist durch den negativen Ausfall des Stimmgabelversuches nach Rinne und durch den Hörverlust auf der Luftleitungskurve bei weitgehend normalem Knochenleitungskurvenverlauf im Audiogramm gekennzeichnet. Zu den häufigsten Ursachen bei Kindern gehören der Paukenerguß und die Mittelohrentzündung (42, 66).

Die chronische sekretorische Otitis media tritt bekanntlich am häufigsten bei Kleinkindern auf (109). Die Schwerhörigkeit entsteht also zu einer Zeit, die für den Spracherwerb von großer Wichtigkeit ist. In dieser Zeit kann auch eine geringfügige Einschränkung des Hörvermögens die Entwicklung der Sprache hemmen (67, 105). Die Beobachtung, daß hörgestörte Kinder mehr oder weniger sprachgestört werden können, haben wiederholt Reihenuntersuchungen an Kindern mit rezidivierender oder chronischer Otitis media bestätigt (24, 33).

Eine Sprachstörung kann wiederum die Beziehung des Kindes zu seiner Umwelt und damit auch die Entfaltung seiner geistigen Persönlichkeit ungünstig beeinflussen (16, 96). Nach CURTIS und CLEMIS (24) besteht z.B. Grund zur Annahme, daß der bei Kindern mit Gaumenspalte fast regelmäßig vorhandene Paukenerguß mitverantwortlich für deren erwiesenen intellektuellen und emotionalen Probleme ist (82).

Die empfohlenen Therapiemaßnahmen bei einem SMT sind leider immer noch nicht einheitlich. Uneinigkeit herrscht vor allem in der Frage der

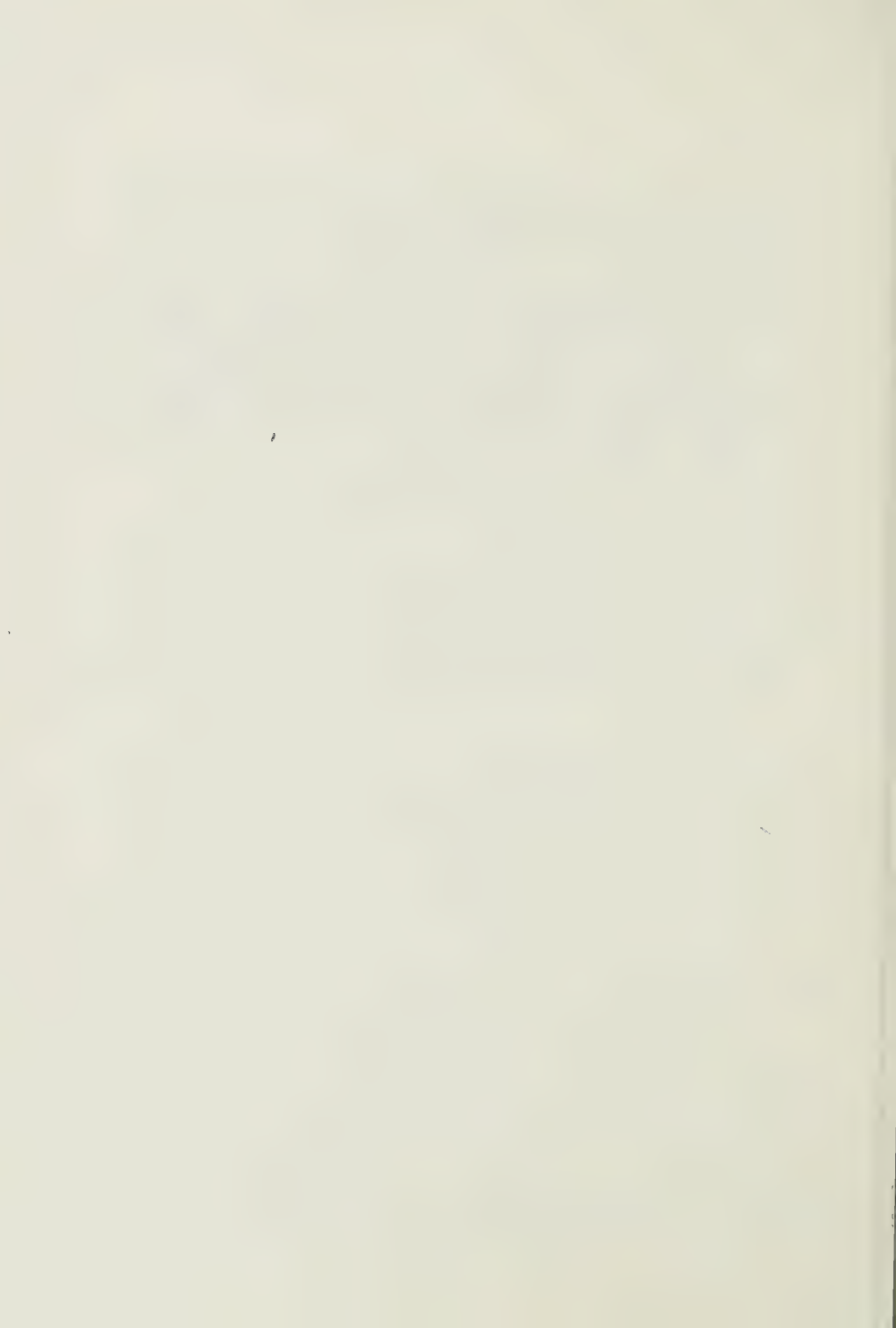
Radikalität der Therapie und der Reihenfolge der Therapiemaßnahmen. Fast unbestritten bleibt die Notwendigkeit, beim Vorhandensein adenoider Vegetationen eine Adenotomie, ggf. eine Readenotomie, durchzuführen, ebenso das Absaugen des Paukenergusses nach der Durchführung einer Parazentese (Myringotomie). Eine wesentliche Rolle in der aktuellen Therapie des SMT spielt die Dauerdrainage der Paukenhöhle mit einem Paukenröhrchen (auch Paukenbelüftungsröhrchen, Ventilationsröhrchen oder transmyringales Drainageröhrchen genannt). Nach den allgemeinen Erfahrungen muß bei allen z.Zt. verwendeten Methoden mit Rezidiven gerechnet werden, denn auch durch ein Paukenröhrchen wird die Drucksausgleichsfunktion der Ohrtrompete nur substituiert. Die Rezidivrate nach Paukenröhrchenbehandlung ist deutlich niedriger, nämlich 15 - 30 %, als nach alleiniger Parazentese, die mit 54 % angegeben wird (37, 41, 60, 82).

Da es bis heute leider keine allgemeinen Richtlinien gibt, wäre zur Beantwortung der Frage, wie lange und wie intensiv sich der Arzt um die vollständige Ausheilung des Paukenergusses bei den einzelnen Erkrankten kümmern soll, ein Hinweis mit prognostischer Aussage wichtig.

Die Publikationen über den Einfluß entzündlicher Mittelohrschleimhautreaktionen auf die Pneumatisationsgröße des Warzenfortsatzes einerseits (9) und über den prognostischen Wert der Pneumatisationsgröße bezüglich der spontanen Heilung der Trommelfellrupturen und der chronischen zentralen Trommelfellperforationen bei einer aktiven Behandlung mit Hilfe einer Trommelfellprothese andererseits (81), erweckten unsere Hoffnung, den Grad der bestehenden Pneumatisationsgröße analog

auch bei einem SMT zur prognostischen Aussage verwenden zu können.

Unsere Zielsetzung war es, die eigenen Ergebnisse der Therapie eines SMT mit Paukenröhrchen mit denen in der Literatur zu vergleichen sowie die Antwort auf die Frage zu finden, inwieweit sich die Pneumatisation bzw. der Pneumatisationsgrad des Mastoids auf den Heilungsverlauf dieser Erkrankung auswirken kann.



Kapitel 2.

B I S H E R I G E K E N N T N I S S E



2. B I S H E R I G E K E N N T N I S S E

Das Seromukotympanon (SMT) ist eine der häufigsten Erkrankungen im Kindesalter. Die Morbidität nimmt ab dem 6. Lebensjahr ab (41, 109).

Von GRASSL (41) wurde die Häufigkeit des SMT bei Kleinkindern von in etwa 8 % festgestellt, im Grundschulalter von in etwa 4 %.

Beim SMT handelt es sich um eine exsudative Erkrankung der Schleimhaut des Mittelohres und der benachbarten pneumatischen Räume bei einer Ventilationsstörung der Tube. Diese Krankheit, für die eine Schallleitungsschwerhörigkeit charakteristisch ist, darf aus mehreren Gründen, die wir hier zu besprechen versuchen, nicht verharmlost werden.

2.1. ÄTIOLOGIE

Obwohl die Ätiologie letztlich nicht befriedigend geklärt ist und ein Zusammenwirken verschiedener pathologischer Mechanismen angenommen werden muß, spielt die Eustach'sche Röhre (Tuba auditiva, Ohrtrumpete), die über ihre Druckausgleichsfunktion für den Inhalt des Mittelohres, die Mittelohrschleimhautreaktion und damit für die Funktion des Mittelohres wichtig ist, wohl eine entscheidende Rolle (7, 37, 41, 83, 103, 112). Bei einer Tuben ventilationsstörung wird die physiologische Funktion der Tube, nämlich der Druckausgleich zwischen Mittelohr und Nasenrachenraum nicht mehr gewährleistet, wodurch ein

dauernder Unterdruck in der Pauke entsteht. Die Folge ist eine Umwandlung der Mittelohrschleimhaut (flache Epithelzellen des Mukoperiosts) in ein respiratorisches, aktiv sekretorisches, schleimbildendes Epithel. Wie die Forschungen ergeben haben, zeigt sich gleichzeitig eine Vermehrung des Kollagens in der Submukosa, immunozelluläre Infiltration und Anzeichen einer Knochenneubildung, was zur Sekundärsklerose des Warzenfortsatzes führen kann (9). Häufig entsteht ein gallertig-muköser, steriler Erguß mit erhöhtem Eiweiß- und Cholesteringehalt und reichlich Mukopolysacchariden (Leimohr oder glue ear).

Die Schleimhaut entwickelt beim Mittelohrkatarrrh eine lokale Immunität. Bei der Elektrophorese und der Immunelektrophorese zeigt sich die Gammaglobulinfraktion im Mittelohrsekret regelmäßig größer als im Serum. Man findet dort einerseits weitere Immunstoffe mit Antikörperaktivität, die nicht dem Serum entstammen, wie Lysozyme, Lactoferrin, virale Antikörper, die sekretorische Komponente von IgA (15, 79) und andererseits eine gegenüber dem Serum erhöhte Konzentration oxydierender und hydroxylierender Fermente, wie z.B. Lactatdehydrogenase, alkalische und saure Phosphatase u.a. (86).

In der Literatur wurde auf den unmittelbaren Zusammenhang zwischen Tubenfunktion und Pneumatisationsgrad des Mastoids hingewiesen (9, 80) und statistisch gesichert, daß die Tubenfunktion bei einem Warzenfortsatzzellsystem über 10 cm² Ausdehnung besser ist als bei einem unter 5 cm² (2, 3, 45, 100). Die Ausdehnung des Mastoids wird gewöhnlich planimetrisch (62, 113), seltener auch volumetrisch (102) bestimmt. Der Normalwert beim Gesunden bewegt sich zwischen 10 und 13 cm² (62).

Nach dem Boyle-Mariotte'schen Gesetz

$$P_m = \frac{M_m}{V_m} \text{ const.}$$

ist der Druck im Mittelohr (P_m) der eingeschlossenen Gasmenge (M_m) direkt und dem Volumen des Mittelohres (V_m) indirekt proportional. Nachdem die Nachgiebigkeit der Trommelfellbewegung bereits bei einem Unterdruck von ca. 15 cm H₂O zu 60 % erschöpft ist, kann man bei höheren Werten den Mittelohrraum zunehmend einer Kammer mit starren Wänden gleichsetzen. Bei Volumensänderung gilt dann die Formel:

$$P_1 \times V = P_2(V + \Delta V) = \frac{P_1}{P_2} = \frac{V + \Delta V}{V}$$

Hieraus ist zu ersehen, daß die Druckänderung durch eine Volumenzunahme oder -abnahme um so kleiner ist, je größer das Ausgangsvolumen V ist, also je besser die Pneumatisation ausgebildet ist.

Es wurde auch die Gasresorption im Mittelohr gemessen. Die Resorption pro Flächeneinheit der Schleimhaut ist in der Pauke größer als im Warzenfortsatz, weil dort die Schleimhaut wesentlich besser mit Gefäßen versorgt ist. Das bedeutet, daß im gesamten Mittelohrraum die Luftresorption bei guter Pneumatisation langsamer sein wird als bei gering pneumatisiertem Mastoid und daß sich ein Unterdruck und dadurch ein Erguß in gering pneumatisierten Ohren schneller entwickelt als in solchen mit ausreichender Pneumatisation (28, 56, 93).

Es wird allerdings noch diskutiert, ob ein negativer Mittelohrdruck

als Ausdruck einer Tubenventilationsstörung angesehen werden muß oder ob er durch forcierte Nasenatmung und den dadurch erzeugten Unterdruck im Nasenrachen entsteht. Danach könnte das Auftreten größerer negativer Mittelohrdrucke nicht mehr allein durch die "hydrops ex vacuo"-Theorie von Politzer (Entstehung dieser negativen Drucke durch Resorption von Luft durch die Mittelohrschleimhaut bei verschlossener Tube) erklärt werden (30).

Das häufige Auftreten von Tubenmittelohrkatarrhen gerade bei Kindern wird einerseits auf die anatomischen, andererseits auf die funktionellen Besonderheiten der kindlichen Ohrtrompete zurückgeführt. Diese ist in der Kindheit kurz, weist einen weiten Isthmus auf und zeigt gegenüber dem Erwachsenen beim Kind noch nicht ihre typische Achsendrehung und Einknickung (37). Für die Dysfunktion der Tube wird auch die kindliche Unterfunktion der muskulären Phase der Tubenöffnung verantwortlich gehalten (82). Da gleichzeitig eine größere Anfälligkeit der Kinder für katarrhalische Infekte besteht, kommt es bei ihnen häufiger zum Auftreten von SMT als beim Erwachsenen (21, 91).

In diesem Zusammenhang wird eine wichtige Rolle auch der mukociliären Funktion der Schleimhaut der Paukenhöhle und der Ohrtrompete zugeschrieben (83, 104). Durch eine radioisotope Methode wurde festgestellt, daß es bei Mittelohraffektionen verschiedener Art zur Einschränkung der Ciliartätigkeit und der Transportgeschwindigkeit (beim Gesunden ist sie 0,7 - 1,1 mm/min) bis zu ihrem Ausfall kommen kann. Die Wiederkehr der Funktion ist erst bei klinischer Heilung zu erwarten (83).

Eine wesentliche Rolle wird bei der Ätiologie des SMT von der Mehrheit der Autoren den adenoiden Vegetationen zugeschrieben. Diese reduzieren die Ventilation des Rhinopharynx und begünstigen die Stagnation des Sekrets (als Infektionsherd zu betrachten) sowie die Okklusion der Tube (37).

Als weitere mögliche Faktoren, die eine Entwicklung des Tubenmittelohrkatarrhs begünstigen, werden alle Ursachen diskutiert, die durch behinderte Nasenatmung zur Funktionsstörung der Tube führen können. Neben der bereits erwähnten adenoiden Vegetation sind es z.B. die Nasenrachentumoren, Nasenmuschelhyperplasien, Choanalstenosen und Nasenseptumdeformitäten mit Behinderung der Nasenatmung. Bei gesicherten resistenten Fällen eines beiderseitigen SMT wurden z.B. in 68 % bilaterale Deformitäten im mittleren Drittel des Nasenseptums gefunden, beim einseitigen Ohrbefund war auch die Septumdeviation einseitig und zwar zum erkrankten Ohr hin. In einer Kontrollgruppe von otologisch gesunden Kindern wurden dagegen keine pathologischen Befunde des Nasenseptums gefunden (72).

Von einigen Autoren wird auch auf die Entzündungsquellen im Nasen- und Mundrachen, in den Nasennebenhöhlen und in den oberen Luftwegen hingewiesen, da rezidivierende Infekte in diesem Bereich die Tubenfunktion nachhaltig stören und die aktive muskuläre Tubenöffnung beeinträchtigen können. Ebenso kommt eine ungenügende antibiotische Behandlung einer akuten Otitis media ätiologisch in Betracht (21, 27, 29, 37, 82).

Nicht zuletzt kommt auch die Allergie im Bereich der oberen Luftwege in Frage. Für eine allergische Genese eines SMT spricht ein Paukenhöhlenhydrops mit reichlich eosinophilen Leukozyten (66). In einer 18 Arbeiten vergleichenden Studie wird eine Allergie für die Entstehung eines Paukenergusses in 20 - 90 % der Fälle verantwortlich gemacht (77). Als Ursache eines allergischen Paukenergusses kommen Inhalationsallergene sowie Nahrungsmittel und Milben in Betracht. Die Fehldiagnose nach einer allergischen Komponente bei einem SMT wird für empfehlenswert und sinnvoll gehalten (37, 77, 82, 95).

2.2. SYMPTOMATIK

Aus dem negativen Mittelohrdruck und dem Erguß ergeben sich als die wichtigsten Symptome des SMT eine langsam zunehmende Schalleitungsschwerhörigkeit, ein Druck- und Völlegefühl im Ohr, eine Autophonie und seltener das Ohrensausen (37).

Bei Kindern, die über diesen relativ schmerzlosen Zustand selten klagen, sollte sowohl das Atmen mit offenem Mund und das Schnarchen, als auch häufige Infekte der oberen Luftwege ein Hinweis auf eine behinderte Nasenatmung durch Adenoide und somit auf das SMT sein (37, 41). Eine akute Otitis media kann ebenfalls zu den ersten Symptomen gehören (23, 41). Manchmal können die verzögerte Sprachentwicklung oder diverse Sprachfehler der erste Hinweis auf eine Hörstörung sein. Die sich nur langsam entwickelnde Schwerhörigkeit kann der Aufmerksam-

keit der Eltern entgehen und erst den Betreuern im Kindergarten oder den Lehrern in der Schule auffallen (24, 33).

2.3. DIAGNOSTIK

Die richtige Diagnostik und somit die Möglichkeit einer rechtzeitigen Therapie eines SMT ist wichtig, um die Folgeerkrankungen, wie z.B. chronische Otitiden, Adhäsivprozesse oder auch Innenohrschädigungen, zu verhindern (39, 41, 80, 92, 105).

Zu der Diagnosestellung stehen dem HNO-Arzt neben der Anamnese mehrere Untersuchungsmethoden zur Verfügung. Dazu gehört eine komplette Hals-Nasen-Ohren-ärztliche Untersuchung, vor allem die Otoskopie, die Untersuchung des Nasenrachenraumes und eine audiologische Untersuchung. Diese beinhaltet die Stimmgabelprüfung, das Hörschwellenaudiogramm, bei Kleinkindern die Spielaudiometrie oder evtl. die elektrische Reaktionsaudiometrie (ERA=Messung der auditiven Biopotentiale am geschlossenen Schädel) und die Impedanzmessung.

Die Diagnostik kann durch eine röntgenologische Darstellung der Pneumatisationsräume der Schläfenbeine (Aufnahme nach Schüller), ggf. auch die der Nasennebenhöhlen, ergänzt werden. Bei der Untersuchung der Nasennebenhöhlen gewinnt der Ultraschall immer mehr an Bedeutung.

Die Verwendung einiger anderer Methoden, wie z.B. der Endoskopie der Eustach'schen Röhre mit einem flexiblen Endoskop (119), der Sonotubo-

metrie (4) oder Ultraschalldiagnostik der Paukenhöhle mit einem speziellen kleinen Ultraschallkopf (88), hat sich noch nicht als routinemäßig durchgesetzt. Diese und ähnliche Untersuchungsmethoden sind aber ein Ausdruck der intensiven Bemühungen um die Verbesserung der Diagnostik des SMT und anderer Erkrankungen des Ohres.

Otoskopie

Bei der Otoskopie findet man keinen einheitlichen, typischen Befund (41). Er ist von verschiedenen Faktoren abhängig, u.a. von der Krankheitsdauer und vom Charakter und der Menge des Paukenergusses.

Anfangs sieht man in der Regel ein retrahiertes Trommelfell, wobei die Beweglichkeit mehr oder weniger eingeschränkt ist. Hinter dem Trommelfell sind evtl. ein Flüssigkeitsspiegel oder auch Blasen zu sehen. In der späteren Phase kann das Trommelfell abflachen oder sich sogar, vor allem in der hinteren Hälfte, leicht vorwölben.

Die Verfärbung des Trommelfells kann gelb-grau, bernsteinfarben bis rötlich, gelegentlich opaleszierend oder dunkel, oft auch mit radiärer Gefäßzeichnung sein.

Die Untersuchungen des Trommelfells sollten immer mit Hilfe einer Lupe, eines Otoskops oder eines Operationsmikroskops erfolgen. Zur Beurteilung der Trommelfellbeweglichkeit eignet sich die Siegle-Lupe mit Vergrößerung (38).

Hörschwellenaudiogramm

Im Tonaudiogramm wird die Hörschwelle für Luft- und Knochenleitung in einem Frequenzbereich von 125 Hz bis 10 kHz gemessen. Beim SMT zeigt

das Hörschwellenaudiogramm charakteristischerweise einen mehr oder weniger ausgeprägten Schalleitungsverlust, der durch die Differenz zwischen Luftleitungs- und Knochenleitungshörschwelle gekennzeichnet ist (18). Dieser Verlust beträgt etwa 10 - 15 dB (24) über dem gesamten Frequenzbereich (Abb. 1). Der Mittelwert der Hörstörung wird in der Literatur mit ca. 25 dB angegeben (41), wobei in 60 % der Fälle die Hörverluste vor der Behandlung bei mindestens 30 dB liegen (32).

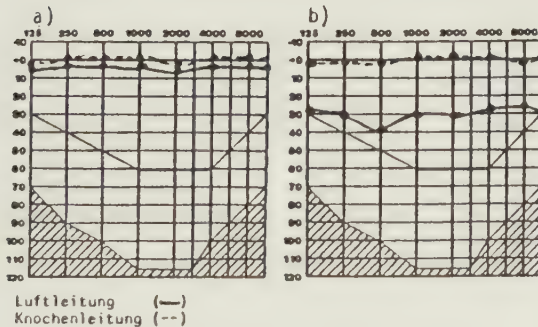


Abb.1: a) Audiogramm beim gesunden Ohr
b) Audiogramm beim Paukenerguß

Es wird auch auf Abweichungen der Hörkurven hingewiesen. Dabei handelt es sich um eine Verschlechterung der Schwellenkurve nicht nur für die Luftleitung, sondern auch für die Knochenleitung.

GANZER und ARNOLD (34) haben im Rahmen einer audiometrischen Untersuchung bei etwa 20 % der Kinder mit SMT zusätzlich Schallempfindungsschwerhörigkeit gefunden, von BECK (11) wurde sie sogar bei 40 % der Kinder festgestellt. Die Innenohrschwerhörigkeit hat sich fast immer sofort nach dem Beheben des SMT normalisiert.

Dieser Ablauf deutet darauf hin, daß solche Knochenleitungsstörungen wohl mechanisch bedingt sind und z.B. auf der Bewegungseinschränkung der Fenstermembran des runden Fensters durch das dickflüssige Sekret in der Pauke beruhen. Die mögliche Herabsetzung der Innenohrhörschwelle findet sich vor allem im Bereich der tiefen Frequenzen und zwar bei gallertartigen Massen in der Paukenhöhle, nicht jedoch bei einem Sero-tympanon, da durch die dünne Flüssigkeit die Knochenleitung nicht gestört zu werden scheint (66).

Ist die Schallempfindungsschwerhörigkeit irreversibel, so handelt es sich wahrscheinlich um eine Schädigung des Innenohres und zwar aufgrund einer Toxinwirkung (53, 57) oder als Folge einer Schädigung des Metabolismus im Innenohr, wobei Sauerstoffdefizit als eine mögliche Ursache angenommen wird (11, 68, 74).

Auch auf die Möglichkeit, daß der Mittelohrerguß eine Innenohrschwerhörigkeit vortäuschen kann, wird hingewiesen (64).

Impedanzmessung

Die Impedanzmessung, heute ein unerläßlicher diagnostischer Bestandteil einer kompletten otologischen Untersuchung, hat, gerade bei einem SMT und besonders bei Kleinkindern, bei denen eine Tonaudiometrie nicht durchführbar oder ungenau ist, neben der Spielaudiometrie und dem HNO-Spiegelbefund, eine große Bedeutung für die Diagnostik.

Die Impedanzmessung (Messung des akustischen Widerstandes des Trommelfell-Gehörknöchelchen-Apparates) setzt sich aus der Tympanometrie und der Messung des akustischen Stapediusreflexes zusammen.

Bei der Tympanometrie (Abb. 2) wird die Compliance (Nachgiebigkeit des Trommelfells) bzw. die Complianceveränderung bei Druckänderung im

äußeren Gehörgang registriert, gewöhnlich von +300 bis -300 mmH₂O oder bis -600 mmH₂O (63). Es ist sinnvoll, das Tympanogramm durch folgende Parameter zu beschreiben: den Druck, bei dem die Compliance ein Maximum erreicht, das Amplitudenausmaß und die Form des Tympanogramms (18).

Krankheits- bild	Tympano- gramm	MOD (mm WS)	Kurvenspitze	Compliance	Stapedius- reflex
normal		normal	normal	normal	
MO-Erguß		-300 bis -300 oder nicht ablesbar	flach	sehr klein	nicht abzulesen

MOD = Mittelohrdruck
MO = Mittelohr

Abb.2: Impedanzbefunde beim gesunden Ohr und beim Paukenerguß (63)

Die Compliance erreicht ihr Maximum, wenn der Atmosphärendruck und der Druck in der Paukenhöhle gleich sind. Beim Ober- und Unterdruck ist das Trommelfell schallhart, die Compliance gering.

Meist liegt das Maximum nicht direkt beim atmosphärischen Druck, sondern etwas gegen den Ober- und Unterdruck hin verschoben, was teilweise durch die Trägheit des Meßsystems bedingt sein kann (18). Von den meisten Autoren wird als Grenze für normale Druckverhältnisse eine Abweichung von ± 50 mmH₂O zugelassen (18). Bei manchen gilt der Grenzwert von ± 100 mmH₂O, einige geben ihn mit nur ± 30 mmH₂O an (31).

Bei einem gesunden Ohr findet man einen spitzen Gipfel im Bereich um 0 mmH₂O.

Bei einem Mittelohrerguß zeigt sich meist eine flache Tympanometrie-kurve, d.h. man findet im gesamten Meßbereich keinen Druck, bei welchem die Kurve ein Maximum erreicht. Sie kann aber auch eine deutlich verringerte Amplitude aufweisen, wobei das noch erkennbare Maximum spitz oder abgerundet sein kann (18).

Es wurde versucht, die Tympanometrie zur Aussage über die Viskosität des Paukenergusses zu verwenden. Gegen die Überzeugung, daß ein Tympanogramm und seine Form keinen eindeutigen Rückschluß auf die Viskosität der Flüssigkeit im Mittelohr erlaubt (82, 92), steht die Ansicht, daß sich nach dem Tympanogramm ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen der Viskosität der Paukensekrete und den tympanometrischen Parametern ergibt. Die Viskositäten der Paukensekrete entsprachen denen von Maschinenöl bis zu Teer und ergaben unterschiedliche Kurvenbilder. Während ein Serotympanon nur eine mäßige Abflachung der Kurve mit noch erhaltenem spitzen Maximum aufwies, fand sich beim zähen Mukotympanon ein eindeutig flacher Kurvenverlauf (47).

Die Aussagekraft der Tympanometrie ist für viele Autoren so eindrucksvoll, daß sie diese Methode für die Mittelohrdiagnostik bzw. die Diagnostik eines Paukenergusses für unentbehrlich halten (13, 30, 92), von manchen wird sie sogar als Screening-Methode bei der Diagnostik des SMT empfohlen (36, 41, 92). Einige Autoren warnen jedoch davor, sich völlig auf die Tympanometrie zu verlassen. Sie begründen ihre Ansicht durch das gelegentliche Auftreten von falschen Tympanogrammen (82) oder einer ungenügenden Übereinstimmung der Tympanogramme mit dem operativen Befund (35).

Der akustische Stapediusreflex ist ein akustikofazialer Reflex. Den afferenten Schenkel des Reflexbogens bilden das Innenohr und der Hörnerv, den efferenten Schenkel der N. fazialis. Der Stapediusreflexbogen ist jedoch keineswegs in allen Details bekannt (18, 63).

Bei ausreichender Beschallung eines Ohres kommt es bilateral zur Kontraktion des Stapediusmuskels, d.h. auch wenn der Reflex nur einseitig ausgelöst wird, erfolgt er stets in beiden Ohren. Somit kann er sowohl kontralateral, als auch ipsilateral registriert werden.

Bei jeder Stapediusreflexprüfung ist eine unmittelbar vorausgehende Tympanometrie erforderlich, um den Druck, bei dem die Compliance ein Maximum erreicht, zu bestimmen. Bei diesem Druck im äußeren Gehörgang wird dann die Reflexmessung durchgeführt (18, 63).

Bei einem Mittelohrerguß ist der akustisch ausgelöste Stapediusreflex in mindestens 90 % der Fälle negativ, d.h. nicht registrierbar (55).

Die Sensitivität des Reflexkriteriums ist also sehr hoch. Relativ niedrig ist dagegen seine Zuverlässigkeit, die sogenannte Spezifität, so daß falsch positive Ergußdiagnosen vorkommen können. Das Reflexkriterium kann deswegen nur ergänzend herangezogen werden (92).

Röntgenologische Darstellung der Schläfenbeine

Zur Beurteilung der Pneumatisation des Mastoids bedient man sich im allgemeinen der Röntgenaufnahme nach Schüller. Bei dieser Aufnahmetechnik des Ohres liegt die Röntgenplatte dem zu untersuchenden Ohr an, der Zentralstrahl wird von der gegenüberliegenden Seite (Neigungswinkel 30 Grad nach oben) auf den Gehörgang des plattennahen Ohres gerichtet (80).

Diese Untersuchungsmethode gehört nicht zur routinemäßig durchgeführ-

ten Diagnostik des SMT. Interessant sind jedoch die Hinweise aus der Literatur, daß bei Patienten mit einem SMT häufig eine mehr oder weniger gehemmte Pneumatisation der Schläfenbeine festgestellt worden ist (9, 52, 94, 97, 113, 117, 118). SADE und HADAS (94) haben z.B. die Schüller-Aufnahmen von 52 Ohren mit potrahiertem Verlauf des Seromukotympanons mit den Aufnahmen von 52 Ohren, die nach einmaliger Röhreneinlage ausheilten, verglichen. Die pneumatisierten Zellen wurden ausgemessen, die Zellgröße in Grade von 1 bis 10 eingeteilt. Es zeigte sich ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen. Während die Ohren mit potrahiertem Verlauf der Erkrankung im Schnitt eine Ausdehnung der pneumatisierten Zellen von nur 312 mm² und eine Zellgröße von 3,5 Grad aufwiesen, bedeckten in der anderen Gruppe diese Zellen eine Fläche von 440 mm² und wiesen eine Größe von 5,7 Grad auf.

2.4. THERAPIE

In der Literatur gibt es unterschiedliche Ansichten über die Behandlung des SMT. Einige Autoren empfehlen die rein konservative Therapie, begründet durch nicht seltene Hinweise auf die spontane Heilung des Paukenergusses (37, 77, 108). Andere befürworten den Versuch einer konservativen Behandlung über einen Zeitraum von etwa drei Monaten und greifen erst dann nach einem Mißerfolg operativ ein (21, 32, 39, 69, 103). Für eine sofortige chirurgische Therapie, die eine Adenotomie, eine Parazentese und eine Paukenröhreneinlage beinhaltet, plädieren vor allem die amerikanischen Autoren (5, 6).

Die Heilung eines akuten Serotympanons erfolgt nach verschiedenen Angaben und Erfahrungen im hohen Prozentsatz spontan. So fanden LAMOTHE et al. (61) bei einer Untersuchung von 68 Kindern in 35 % der Fälle eine Spontanheilung. TOS (108) führte eine tympanometrische Reihenuntersuchung an 2jährigen Kindern durch. Die anfangs flachen Kurven haben sich nach 3 Monaten in 35 %, nach sechs Monaten in 67 % und nach 9 Monaten in 84 % der Fälle spontan normalisiert. Aus diesem Grunde kamen diese Autoren zu der Ansicht, daß man beim akuten Serotympanon keine sofortige operative Therapie durchführen müßte und zuerst eine Spontanheilung abwarten sollte.

Anders ist es beim chronischen SMT. Zum chronischen Verlauf der Erkrankung neigen vor allem Kinder, die häufig rezidivierende, akute Otitiden hatten und Kinder mit andauernden Rhinitiden (1, 25, 97). Der chronische Tubenmittelohrkatarrh gilt als ein Vorläufer der chronisch-adhäsiven Otitis media, teilweise auch der Tympanosklerose (80).

Wenn man sich, abgesehen von den Folgen der Schwerhörigkeit, die Komplikationen eines unbehandelten, chronischen SMT (Trommelfellperforation, Trommelfellatrophie oder seine narbige Veränderung, Adhäsivprozeß, seltener Cholesteatom) vor Augen führt, wird die Notwendigkeit seiner rechtzeitigen, gezielten Therapie deutlich (39, 41, 80, 92, 98).

Eine unerläßliche Voraussetzung für die Effektivität der Behandlung des SMT ist die Beseitigung dessen möglicher Ursachen (21, 37, 72, 82).

Es wird vermutet, daß die Infekte der oberen Luftwege die aktive muskuläre Öffnungsfunktion der Tube beeinträchtigen können (21). Die gleichzeitige Nasennebenhöhlenaffektion bei einem SMT konnte bei 385 Kindern in 22,2 % der Fälle röntgenologisch diagnostiziert werden, wobei auch eine Seitenübereinstimmung zwischen SMT und pathologischem Nasennebenhöhlenbefund mit 87 % signifikant war (37). Deshalb müssen solche Entzündungsquellen in den Nasennebenhöhlen, wie auch im Bereich der Nase und des Nasenrachenraumes beseitigt werden (82).

Hat die Ursache der Tubendysfunktion einen mechanischen Ursprung (z.B. adenoide Vegetationen, Muschelhyperplasie u.ä.), sollte dieser, wenn möglich, operativ behoben werden (69, 72, 82).

2.4.1. Konservative Therapie

Die konservative, präventive Therapie richtet sich vor allem gegen den Infekt im rhinopharyngealen Bereich (29, 32, 119). Hier sind gewöhnlich physikalische Maßnahmen nützlicher als chemotherapeutische Mittel. Nicht ohne Bedeutung sind abschwellende Nasentropfen.

Erst nach Abklingen der akuten Entzündung der oberen Luftwege darf mit eventueller Behandlung der Ohrtrompete begonnen werden (27, 32, 72, 119). Hierbei wird versucht, den Unterdruck im Mittelohr durch Luft-duschen auszugleichen, wie z.B. das Valsalva-Manöver, das Politzern (mit einem Politzer-Ballon) oder die Tubendurchblasung mit einem Metallkatheter (Kathetrismus). Die letzte Methode setzt jedoch eine

große Kooperativität des Patienten voraus, die bei Kindern meist nicht gegeben ist. Auch beim glue ear, also beim leimartigen Erguß, hat man mit dieser Methode selten den gewünschten Erfolg (24).

Die medikamentöse Behandlung des SMT ist umstritten. Doppelblind-Studien und Doppelblind-Kreuzstudien mit Mukolytika, schleimhautabschwellenden Mitteln, Antihistaminika, Antibiotika und Corticosteroiden haben zu keinen überzeugenden Ergebnissen geführt (19, 29, 73, 84, 85, 89).

In einer 41 Arbeiten vergleichenden Studie ergab sich eine erstaunliche Obereinstimmung der Ergebnisse der Therapie bei Patientengruppen, die mit jeweils einem Medikament oder mit einer Medikamentenkombination behandelt wurden und bei unbehandelten Kontrollgruppen (77).

In einer anderen, über 500 Kinder erfassenden Untersuchung, war eine Therapie mit Steroiden, Antiallergika und Mukolytika in nur 7 % der Fälle wirksam (23).

Es wird jedoch auch über bessere Ergebnisse berichtet. Nach alleiniger Gabe von schleimhautabschwellenden Nasentropfen wurden von 77 Kindern 15 % beschwerdefrei. Bei einer Therapie mit Antibiotika ist der Erfolg nur unwesentlich größer gewesen, nämlich von 116 Kindern 17 %. Unter Kombinationsbehandlung mit Nasentropfen und Glucocorticoiden konnten von 85 Patienten 35 % von ihrem Erguß befreit werden (24).

2.4.2. Chirurgische Therapie

Die chirurgische Therapie eines SMT im Kindesalter beruht auf der Sa-

nierung des Nasenrachenraumes durch eine sorgfältige Adenotomie und der Parazentese (Trommelfellschnitt, Myringotomie) mit Absaugen des Sekrets. Je nach Befund wird evtl. ein Paukenröhrchen zur Dauerdrainage des Mittelohrs eingelegt (41, 60, 62, 69, 82, 111, 116).

Die Notwendigkeit der Adenotomie bzw. der Readenotomie wird allgemein als ein fester Bestandteil der Therapie anerkannt. Selten wird die alleinige Adenotomie als ausreichend angesehen (70), ebenso selten wird die Ansicht vertreten, daß die Sanierung des Nasenrachenraumes nicht zur Standardtherapie beim Tubenmittelohrkatarrh gehört (103).

Die Parazentese wird bei Kindern und unkooperativen Erwachsenen in Vollnarkose unter dem Operationsmikroskop durchgeführt. Die Inzision legt man gewöhnlich längs oder radiär (8, 37, 82) im hinteren unteren oder vorderen unteren Quadranten an (80, 106, 111). In der letzten Zeit änderte jedoch z.B. ARMSTRONG (5, 8) seine Meinung. Früher hat er das klassische Vorgehen empfohlen (5), jetzt hält er den vorderen oberen Quadranten für die ideale Stelle für eine Parazentese (8). Auf jeden Fall sollte aber der hintere obere Quadrant des Trommelfells wegen der Gefahr einer Gehörknöchelchenluxation streng gemieden werden.

Beim hartnäckigen, schlecht absaugbaren, zähen Erguß wird in der Regel ein Paukenröhrchen zur Dauerdrainage und Zwangsbelüftung des Mittelohres eingelegt.

Auf die bisherigen Kenntnisse zu Indikation, Methodik, Ergebnissen,

Komplikationen und Risiken dieser Methode wird im folgenden Kapitel näher eingegangen.

2.5. PAUKENRÖHRCHEN

Paukenröhrchen stellen weniger eine Paukendrainage, als vielmehr eine Paukenbelüftung dar (114). Durch den Druckausgleich zwischen Mittelohr und äußerem Gehörgang wird die Mittelohrfunktion wiederhergestellt. Das Gehör bessert sich schlagartig und die Mittelohrschleimhaut hat eine Chance der Heilung (41, 114).

2.5.1. Indikation

In den letzten 15 Jahren hat die transtympanale Dauerdrainage bei der Behandlung des Mittelohres und der Tubendysfunktion beim SMT deutlich an Bedeutung zugenommen (6, 13, 39, 41, 60, 77, 78, 82, 90, 103).

Eine völlige Ablehnung des Paukenröhrchens kommt nur selten vor (70). Teilweise wird die Anwendung der Paukenröhrchen erst nach einem Mißerfolg einer intensiven konservativen Therapie empfohlen (21, 27, 72). Einige Autoren bevorzugen zunächst die Adenotomie und Parazentese mit Absaugen des Sekrets aus der Pauke. Erst wenn es erneut zum Paukenerguß kommt, soll eine transtympanale Dauerdrainage durchgeführt werden (37, 39, 91).

Andere Autoren sind der Ansicht, daß der Charakter des Sekrets über die Indikationsstellung entscheiden sollte und daß Paukenröhrchen beim Mukotympanon, nicht aber beim Serotympanon zu verwenden sind (78, 82). Ebenso wird die Meinung vertreten, das Paukenröhrchen bereits beim 1. Eingriff einzulegen (5, 13, 60, 78, 103).

2.5.2. Material und Methodik

Paukenröhrchen gibt es aus verschiedenem Material und in unterschiedlichen Ausführungen.

Als Material verwendet man z.B. Teflon, Silikonkautschuk, Polyäthylen, Gold, rostfreien Stahl oder Keramik.

In der Ausführung hat sich das Prinzip der Kragenknopf- bzw. Spulformröhrchen durchgesetzt, wie Typen nach ARMSTRONG, DONALDSEN, PAPARELLA, CASTELLI, MORGAN, SHEEHY oder SHEPARD. Es werden aber auch z.B. gespaltene T-Röhrchen angeboten, die sich an ihrem Ende nach dem Einführen in die Paukenhöhle T-förmig ausklappen, um eine möglichst lange Liegezeit zu ermöglichen (40).

Der innere Durchmesser bewegt sich zwischen 0,9 und 1,5 mm, der äußere zwischen 1,6 und 2,9 mm.

Zur Einlage des Paukenröhrchens bedient man sich gewöhnlich eines einfachen Ohrzängchens, wobei auch Einwegapplikationen zu jedem einzelnen Röhrchen angeboten werden (Abb. 3).



Abb.3: Einlage eines Paukenröhrchens (106)

Der äußere Rand ist häufig mit einem Extraktionszapfen aus gleichem Material oder mit einem Draht versehen, um das Entfernen des Röhrchens zu erleichtern. Der Draht kann auch als Kontrastmarkierung benutzt werden.

Früher war es üblich, das Röhrchen nach einigen Wochen, spätestens nach 2 bis 3 Monaten zu entfernen. Heute zieht man eine Drainage über einen längeren Zeitraum vor. HUG und PFALZ (48, 49) haben festgestellt, daß eine Langzeitdrainage der Kurzzeitdrainage deutlich überlegen ist. Es zeigten sich sowohl weniger Rezidive als auch weniger Komplikationen. Pathologische Trommelfellbefunde wie Bildung von Retraktionstaschen und Kalknarben traten praktisch nur nach kurzfristiger Drainage auf.

Interessant ist auch die Beobachtung, daß eine Patientin ihr Stahlröhrchen 45 Jahre lang ohne Komplikationen trug (32).

Es ist wünschenswert, die Paukenröhrchen über längere Zeit zu belas-

sen. Darüber sind sich die Autoren weitgehend einig. Man sollte entweder die Spontanausstoßung des Röhrchens abwarten (37, 41, 49, 75, 82) oder es nach frühestens 6 bis 9 Monaten (37, 49), evtl. erst nach einem Jahr (82) entfernen.

Eine nochmalige Paukenröhrcheneinlage ist angezeigt, wenn sich das Gehör nach dem Entfernen des Röhrchens erneut verschlechtert (37, 49). In der Literatur wird die Rezidivrate mit etwa 15 - 30 % angegeben (22, 37, 58, 59, 65, 87, 107).

2.5.3. Komplikationen

Zu den Komplikationen nach der transtympanalen Dauerdrainage gehören die Infektion, die bleibende Perforation sowie die Verstopfung des Röhrchens. Seltener ist es das Cholesteatom, sehr selten kommt es trotz Paukenröhrcheneinlage zum Adhäsivprozeß der Paukenhöhle. Die Autoren stimmen darin überein, daß die meisten Komplikationen nach der 2. oder 3. Einlage der Röhrchen vorkommen (17, 50, 65, 75).

Die Komplikationsrate geben die Autoren sehr unterschiedlich an (siehe Tab. 1).

	Birck Moravec	Neumann Laszig	Hughes	Draf	McLel- land	Münker	Le Moue
Infektion	15,1	0,8	3,5	12,5	3,7	15,9	8,9
bleibende Perforation	0,6	0,5	2,0	1,0	3,5	2,5	5,3
Cholesteatom	0,1	0,0	0,1	6,0	0,2	1,0	0,8
Gesamtanzahl der Patienten	2327	943	838	677	370	fehlt	fehlt

Tab.1: einige Komplikationen nach Paukenröhrcheneinlage (Angaben in Proze

Die degenerativen Trommelfellveränderungen wie Kalkeinlagerungen, atrophische Narben und tympanosklerotische Trommelfellveränderungen kommen relativ häufig vor (42 - 48 %), können jedoch nicht als echte Komplikationen betrachtet werden, da sie keine wesentlichen Folgen für das Gehör haben und keiner Therapie bedürfen (12, 111).

Komplikationen aus technischen Gründen

Die Komplikationen aus technischen Gründen kommen selten vor und lassen sich gewöhnlich leicht beheben.

Bei einem zu kurzen Trommelfellschnitt können Schwierigkeiten beim Einführen des Röhrchens entstehen, wobei es zu einer Trommelfellzerreißung kommen kann. Wird der Schnitt zu lang angelegt, so besteht die Gefahr, daß das Röhrchen frühzeitig abgestoßen wird, oder, in seltenen Fällen, in die Paukenhöhle hineinrutscht. Im letzteren Fall muß es

unverzüglich schonend entfernt werden und zwar durch eine erweiterte Inzision oder notfalls durch eine Tympanotomie.

Frühzeitige Abstoßung des Paukenröhrchens

Eine frühzeitige Abstoßung kommt relativ selten vor und wird z.B. mit 1,5 % angegeben (37). Bleibt das Röhrchen unbemerkt im äußeren Gehörgang liegen, kann es durch den mechanischen Reiz zur Gehörgangsentzündung kommen und zwar in 0,2 - 1,0 % (17, 50). Das Entfernen des Fremdkörpers und feuchte Streifeneinlagen beseitigen in der Regel die Beschwerden.

Die erste postoperative Kontrolle zur Beurteilung der korrekten Röhrchenlage sollte 1 Woche nach dem Eingriff, weitere Untersuchungen in ca. 2monatigen Abständen erfolgen (37).

Verstopfung des Paukenröhrchens

Durch den sich evtl. auch noch nach dem Eingriff entleerenden Erguß oder durch Blutkrusten kann es gelegentlich (2,4 %) zur Verstopfung des Paukenröhrchens kommen. Die rechtzeitige Rekanalisation des Lumens ist sehr wichtig und durch Säuberung unter dem Operationsmikroskop mit Hilfe von z.B. Wasserstoffperoxydtropfen gewöhnlich ohne Schwierigkeiten möglich (17).

Nichtinfektiöse Otorhoe

In der Regel werden die Paukenröhrchen gut toleriert, auch wenn sie für den erwünschten Therapieerfolg einige Monate verbleiben müssen (114). Trotzdem kann es aufgrund einer Unverträglichkeit des verwendeten Paukenröhrchens zu einer nichtinfektiösen Otorhoe kommen. Diese

Reaktion tritt meistens sehr bald nach dem Eingriff auf. Nachdem eine Infektion als mögliche Ursache ausgeschlossen wurde, sollte ein Röhrchen aus einem anderen Material eingesetzt werden. Bei Teflonunverträglichkeit werden z.B. goldene oder goldbeschichtete Paukenröhrchen empfohlen (37, 43).

Infektion

Als häufigste Komplikation wird von allen Autoren übereinstimmend die akute Mittelohrentzündung genannt. Der prozentuale Anteil der Patienten bewegt sich zwischen 0,9 % und 15 % (17, 26, 37, 65, 71, 75, 82). Die Entzündung entsteht meistens durch das Eindringen von Wasser durch das Paukenröhrchen ins Mittelohr und kann das vorzeitige Abstoßen des Röhrchens zur Folge haben. Für das Eindringen von Wasser sind hohe Drucke erforderlich, die im Alltagsleben am Trommelfell nie erreicht werden (32). Aus diesem Grunde haben sich mehrere Autoren mit der Frage beschäftigt, inwieweit dies beim Schwimmen, Kopfsprung, Tauchen oder Haarewaschen der Fall ist.

Das Risiko, daß das in den Gehörgang eindringende Wasser in das Mittelohr gelangt, ist bei der Haarwaschmittelwasserlösung am größten, da die Haarwaschmittel die Oberflächenspannung des Wassers herabsetzen (82).

Im Schwimmen sehen viele Autoren keine besondere Gefahr (14, 32, 114), wobei einige von ihnen zusätzliche Vorsichtsmaßnahmen empfehlen, wie z.B. Gehörgangsstöpsel oder öl- bzw. fettgetränkte Watte (82). Das Tauchen sowie der Kopfsprung werden jedoch fast ausnahmslos abgelehnt (14, 32, 114). Es wurde auch ein spezielles Röhrchen, das Castelli-Röhrchen, entwickelt, das mit einer semipermeablen Membran aus porösem

Teflon versehen und somit wasserdicht ist, das aber eine höhere Komplikationsrate aufweist (10).

Die nach der Paukendrainage entstandene Mittelohrentzündung ist systemisch mit Antibiotika (möglichst nach Antibiotogramm) und abschwellenden Nasentropfen zu behandeln, wobei das Paukenröhrchen möglichst belassen werden sollte (19, 82).

Bleibende Perforation

Die bleibende Perforation des Trommelfells kommt relativ selten vor. Sie wird in der Literatur in 0,4 - 5,3 % angegeben (12, 17, 40, 65, 71, 75, 82, 115). In einer Arbeit über die Verwendung von großkalibrigen Röhrchen wurde sie jedoch in 25 % der Fälle festgestellt (46). Die Therapie ist die Schienung des Trommelfells oder eine hörverbessernde Operation im Sinne einer Trommelfellverschlußplastik, auch Myringoplastik oder Tympanoplastik Typ I genannt (81).

Cholesteatom

Das Cholesteatom ist eine sehr seltene, jedoch schwerwiegende Komplikation. Diese "Perlgeschwulst" besteht aus abgeschilferten, zwiebel-schalenartig geschichteten Epithelmassen, die von einer dünnen Schicht aus verhornendem Plattenepithel umgeben sind. Sie entsteht durch das Einwandern von Plattenepithel aus dem Gehörgang in das Mittelohr. Die Cholesteatomrate wird mit 0,0 - 1,0 % (17, 46, 65, 71, 75, 82, 99), ausnahmsweise allerdings auch mit 6 % (26) oder mit 8 % (12) angegeben.

Nach einigen Vorstellungen entwickelt sich die Geschwulst von der Parazentese-Perforation ausgehend hauptsächlich nach einer fehler-

haften Schnittechnik (zu geringer Abstand zum Anulus fibrosus) (99). Es besteht ebenfalls die Ansicht, daß das Cholesteatom als Spätfolge nach einer transtympanalen Dauerdrainage nicht ein Nachweis der Cholesteatominduktion durch das Paukenröhrchen ist, sondern der Nachweis einer ineffektiven Behandlung und daß wahrscheinlich gerade die Wiederholung der Paukendrainage die Entwicklung eines Cholesteatoms verhindern kann (82).

Nachdem die Prognose des Cholesteatoms durch seine zahlreichen Komplikationen wie z.B. Zerstörung der Gehörknöchelchenkette, Labyrinthfistel, Einbruch in das Labyrinth, in den Facialiskanal, den Sinus sigmoideus oder direkt in das Schädelinnere mit den entsprechenden Folgen sehr schlecht ist, muß man möglichst frühzeitig operativ eingreifen und zwar mit radikaler Cholesteatomausräumung und anschließender Tympanoplastik (80).

Adhäsivprozeß

Als Adhäsivprozeß bezeichnet man narbige Verwachsungen innerhalb der Paukenhöhle, die bis zur Versteifung und Fixierung der Gehörknöchelchenkette sowie Kalkeinlagerungen in der Paukenhöhle (Pauken- und Tympanosklerose) führen kann. Er kann durch einen dauernden Unterdruck in den Mittelohrräumen entstehen und ist somit eigentlich eine Komplikation des unbehandelten SMT (101, 120).

In seltenen Fällen tritt er jedoch auch nach einer Trommelfelldrainage mit Paukenröhrchen auf. Nachdem der Druck im Mittelohr u.a. auch von der Elastizität des Trommelfells abhängig ist (31, 51), führt HOLMQUIST (44) dieses Phänomen auf narbige Verwachsungen am Trommelfell zurück, wie sie nach wiederholten Röhrchendrainagen auftreten.

Auch hier kommt nur die operative Therapie in Frage und zwar die Tympanoplastik.

Kapitel 3.

E I G E N E E R G E B N I S S E

3. EIGENE ERGEBNISSE

Unser Interesse galt der Rezidivhäufigkeit und den Komplikationen nach der Therapie eines Seromukotympanons (SMT) mit der transtympanalen Dauerdrainage mit Paukenröhrchen sowie der Frage, inwieweit man den Pneumatisationsgrad des Mastoids als einen möglichen prognostischen Faktor für den Heilungsverlauf dieser Erkrankung verwenden kann.

3.1. METHODIK

Es wurden die Behandlungsergebnisse von 106 Ohren mit einem SMT bei 59 Kindern im Alter von 3 bis 16 Jahren erfaßt, die in einem Zeitraum von 5 Jahren an der HNO-Universitäts-Poliklinik in München mit Paukenröhrchen versorgt wurden.

Dies entspricht nicht dem tatsächlichen Durchgang. Berücksichtigt wurden nur solche Kinder, bei denen das Hörschwellenaudiogramm und die Impedanzregistrierung vor der Operation, unmittelbar danach und einige Monate nach dem Eingriff vorhanden waren. Alle Kinder, bei denen noch kein Hörschwellenaudiogramm möglich war, weil sie z.B. zu klein waren und die Hörschwellenaudiometrie noch nicht verstanden haben, wurden aus dieser Statistik herausgelassen.

Zur Beurteilung der Pneumatisation standen 27 Röntgenaufnahmen (Aufnahme nach Schüller) zur Verfügung.

Der Eingriff wurde immer in Vollnarkose durchgeführt. Zunächst erfolgte eine Inspektion des Nasenrachenraumes und regelmäßig eine Adenotomie bzw. eine Readenotomie. Unter Verwendung eines Operationsmikroskops wurde eine Parazentese an typischer Stelle durchgeführt und der sich hinter dem Trommelfell befindende Mitterohrerguß sorgfältig abgesaugt. Danach wurde das Paukenröhrchen, ein Kragenknopf Röhrchen aus Teflon oder Silikon, mit Hilfe eines feinen Ohrzängchens eingesetzt und der Sitz des Röhrchens kontrolliert.

3.2. ERGEBNISSE

Zur Auswertung standen die Anamnese, der otoskopische Befund, die Ergebnisse der Hörprüfung einschließlich der Impedanzmessung und in einigen Fällen der Befund der röntgenologischen Aufnahme nach Schüller zur Verfügung.

Unter den 106 mit Paukendrainage behandelten Ohren bei 59 Kindern befanden sich 12 Kinder (20,3%) mit einer einseitigen Erkrankung.

3.2.1. Altersverteilung

Aus bereits erwähnten Gründen (siehe 3.1) befinden sich in dieser Statistik keine Kleinkinder, die jünger sind als 3 Jahre. Unter diesem Gesichtspunkt sind auch die Ergebnisse zu bewerten. Das Durchschnitts-

alter war 6 Jahre und 8 Monate. Am häufigsten handelte es sich um 5jährige Kinder (28,8 %). In 22 % waren es Kinder mit 4 Jahren. Demzufolge bildeten diese zwei Jahrgänge bereits knapp über die Hälfte des Krankenguts (50,8 %).

Diese Ergebnisse entsprechen weitgehend denen in der Literatur (z.B. 41).

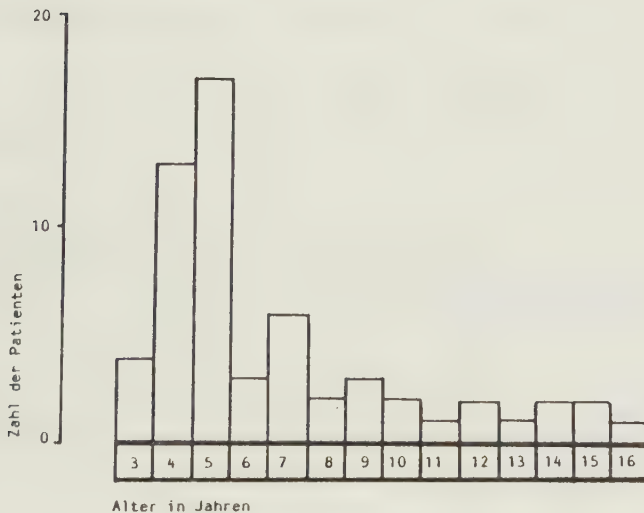


Abb.4: Die Altersverteilung beim Seromukotympanon

3.2.2. Anamnese

Beschwerden und Symptome der Kinder wurden aus der Anamnese wie folgt festgestellt:

das häufigste Problem war die Schwerhörigkeit. Sie äußerte sich bei

93 behandelten Ohren, also in 89,4 % der Fälle. Es folgten die behinderte Nasenatmung (27,4 %), die rezidivierende Mittelohrentzündung (19,8 %), die verzögerte Sprachentwicklung (16 %) und die Nasennebenhöhlenentzündung (4,7 %).

3.2.3. Therapieergebnisse

Für die Auswertung der Tonaudiogramme wurden die üblichen drei wichtigsten Sprachfrequenzen 500, 1000 und 2000 Hz verwendet und aus den Hörleistungen bei diesen Frequenzen ein Mittelwert gebildet.

	1. Paukendrainage		2. Paukendrainage	
	n	%	n	%
Normalisierung des Gehörs	86	81,1	11	68,75
Rezidiv	20	18,9	5	31,25
Gesamt	106	100,0	16	100,0

Tab.2: Therapieergebnisse nach Paukendrainage

Eine einmalige Paukendrainage führte bei 86 Ohren (81,1 %) zur Ausheilung ohne Rezidiv (siehe Tab. 2). Das Paukenröhrchen lag in der Regel 7, höchstens aber 13 Monate.

Zwischen dem 3. und dem 25. Monat nach dem 1. Eingriff (durchschnittlich nach 11,4 Monaten) kam es bei 20 Ohren zu einem Rezidiv. Bei Pa-

tienten mit einem einseitigen Befund war es in allen Fällen am selben Ohr.

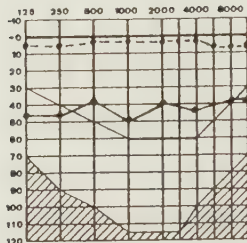
Die Therapie des Rezidivs fand bei 19 Ohren statt, da ein Kind mit einem einseitigen SMT nicht zur Weiterbehandlung erschien. Weitere drei Kinder sind nach dem 2. Eingriff nicht mehr zur Nachbehandlung gekommen, so daß nur die Befunde bei 16 Ohren ausgewertet werden konnten.

Bei 11 Ohren kam es nach der 2. Röhrcheneinlage zur Normalisierung des Gehörs (68,75 %), bei 5 Ohren (31,25 %) wurde erneut ein Rezidiv festgestellt (siehe Tab. 2).

Der typische Verlauf nach einmaliger, beidseitiger Paukenröhrcheneinlage ist aus Beispiel 1 (siehe S. 45) zu ersehen.

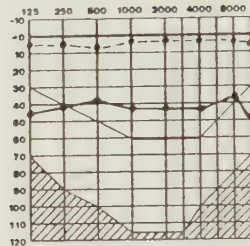
11.12.1981

re.



Tymp. flach
SR nicht auslößbar

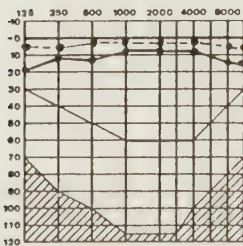
li.



Tymp. flach
SR nicht auslößbar

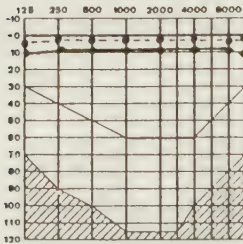
27.1.1982

re.



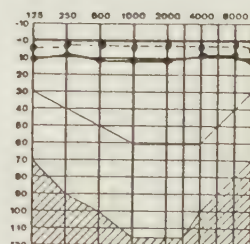
19.8.1982

re.



Tymp. normal
SR auslößbar

li.



Tymp. normal
SR auslößbar

Tymp. = Tympanogramm
SR = Stapediusreflex

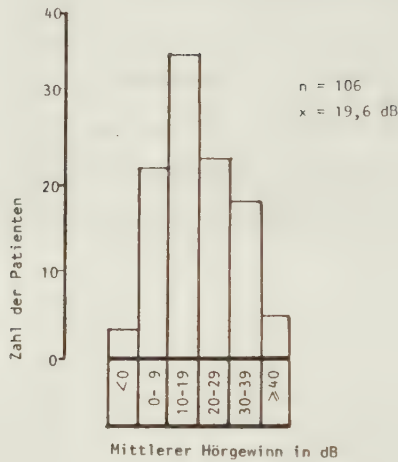
Beisp.1: Typischer Verlauf nach einmaliger Röhrcheneinlage

OP: 13.1.1982 (AT+PR bds.)

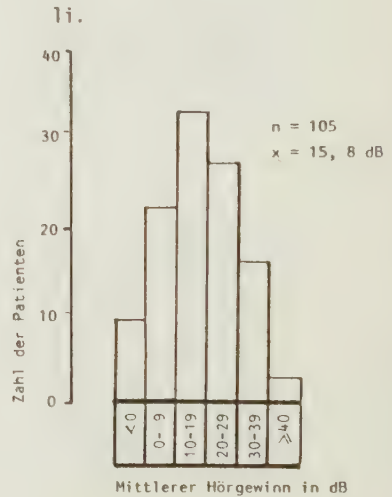
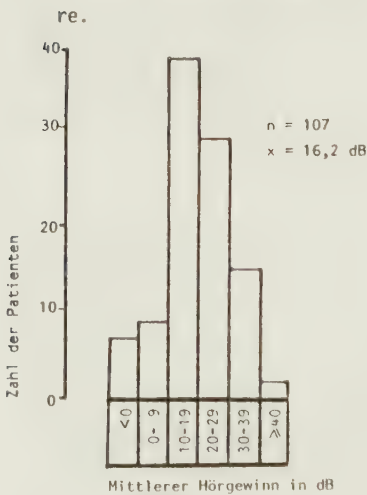
19.5.1982 (PR ex)

Der mittlere Hörgewinn (Differenz zwischen der prä- und postoperativen Luftleitungshörschwelle, ermittelt bei 500, 1000 und 2000 Hz) nach der Behandlung des SMT mit Paukenröhrchen betrug 19,6 dB. In Abb. 5 (siehe S. 47) ist das Ergebnis (Verteilung nach Häufigkeit) dem von GRASSL und WELLESCHNIK (41) gegenübergestellt und stimmt mit diesem weitgehend überein. Es überwiegt der mittlere Hörgewinn zwischen 10 und 19 dB.

a) eigene Ergebnisse



b) GRASSL und WELLESCHNIK (41)



n = Gesamtanzahl
x = durchschnittlicher mittlerer Hörgewinn

Abb.5: Verteilung des mittleren Hörgewinns in dB (Differenz Luftleitungshörschwelle prä- und postoperativ bei 500, 1000 und 2000 Hz) nach Häufigkeit

3.2.4. Komplikationen

Nach 106 Teflon-Paukenröhrcheneinlagen bei 59 Kindern trat bei einem Kind nach 5 Monaten eine infektiöse Otorrhoe auf, die mit Antibiotikagabe und Nasentropfen erfolgreich behandelt wurde, wobei das Paukenröhrchen belassen werden konnte.

Andere Komplikationen wurden nicht beobachtet.

3.2.5. Pneumatisation des Schläfenbeins

Zur Auswertung der Therapieergebnisse der Paukenröhrcheneinlage Beim SMT in Abhängigkeit vom Pneumatisationsgrad des Mastoids standen Röntgenbefunde (Aufnahme nach Schüller) bei 27 Ohren zur Verfügung.

Es wurde zwischen Ohren mit altersentsprechender bzw. leicht gehemmter (19 Fälle = 70,4 %) und Ohren mit stark gehemmter bzw. aufgehobener Pneumatisation (8 Fälle = 29,6 %) unterschieden.

Bei Ohren mit altersentsprechender Pneumatisation des Mastoids zeigte sich nach einmaliger Paukendrainage eine überdurchschnittliche Ausheilungsquote von 94,7 %. Ohne Berücksichtigung des Pneumatisationsgrades betrug diese 81,1 % (siehe Tab. 2).

Bei hochgradig gehemmter bzw. aufgehobener Pneumatisation ergab sich eine weit höhere Rezidivrate (75 %) als bei normaler Pneumatisation (5,3 %).

	Pneumatisation				Gesamt	
	normal*		gehemmt**			
	n	%	n	%	n	%
Normalisierung des Gehörs	18	94,7	2	25,0	20	74,1
Rezidiv	1	5,3	6	75,0	7	25,9
Gesamt	19	100,0	8	100,0	27	100,0

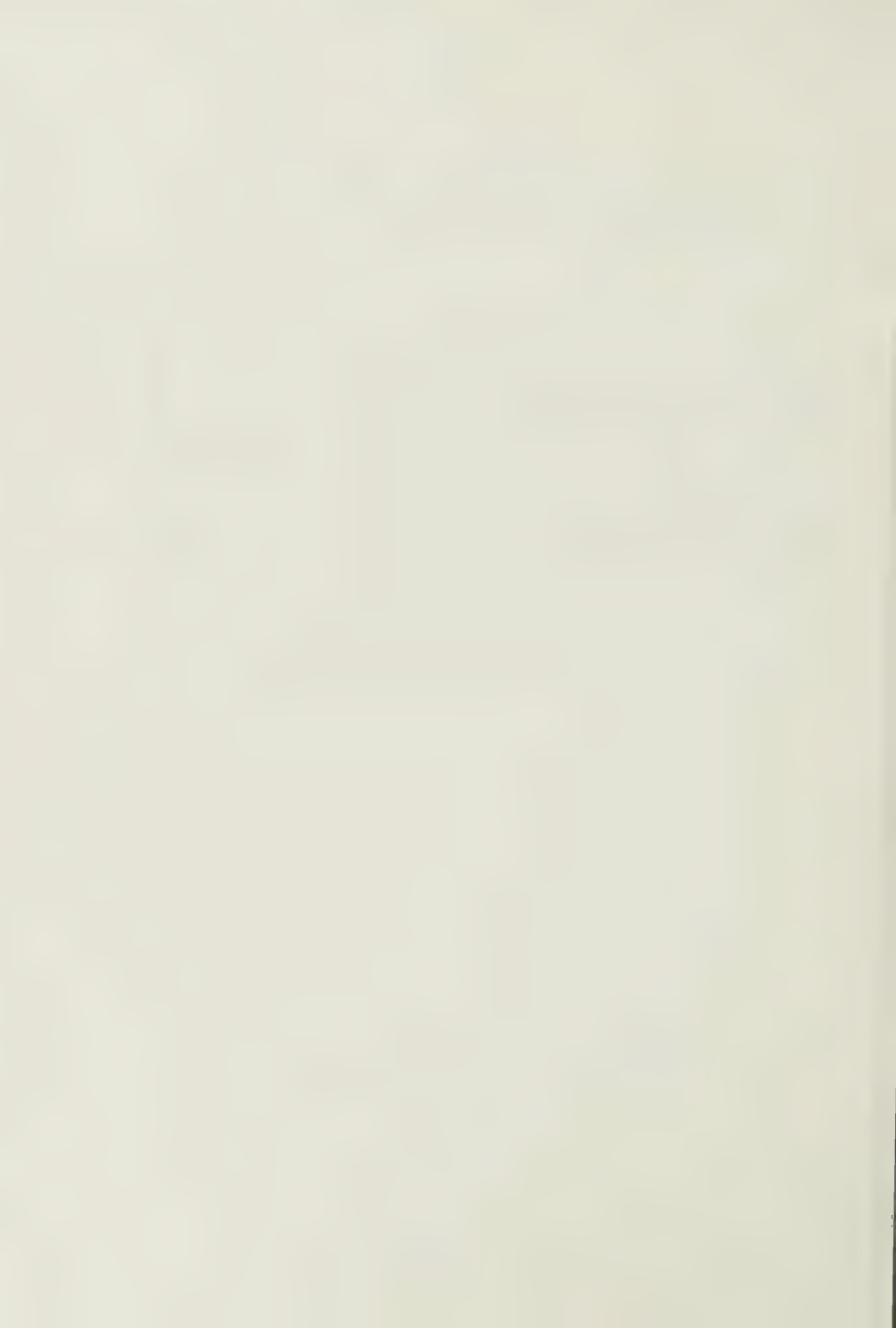
*normal = altersentsprechend bzw. leicht gehemmt

**gehemmt = stark gehemmt bzw. aufgehoben

Tab.3: Auswirkung des Pneumatisationsgrades auf das Therapieergebnis nach der 1. Paukendrainage

Kapitel 4.

D I S K U S S I O N



4. DISKUSSION

In der vorliegenden Arbeit wurde auf die transtympanale Dauerdrainage mit Paukenröhrchen als eine der möglichen Therapiemethoden des Sero-mukotympanons (SMT) im Kindesalter eingegangen, vorwiegend im Hinblick auf ihre Therapieergebnisse und Komplikationen. Zusätzlich sollte festgestellt werden, inwieweit der Heilungsverlauf vom Pneumatisationsgrad des Schläfenbeins abhängig ist.

In der Statistik wurden nur Kinder berücksichtigt, bei denen das Hörschwellenaudiogramm und die Impedanzmessung vor der Operation, unmittelbar danach und einige Monate später durchgeführt wurden. Unter diesem Gesichtspunkt standen die Ergebnisse von 106 behandelten Ohren bei 59 Kindern im Alter von 3 bis 16 Jahren zur Verfügung.

Die dauerhafte Belüftung der Paukenhöhle durch ein Paukenröhrchen begünstigt die völlige Ausheilung des SMT und trägt zu der Erhaltung der unmittelbar nach dem Eingriff erzielten subjektiven und objektiven Hörverbesserung bei (6, 39, 60, 82, 90, 103).

Eine einmalige Drainage führte bei unserem Krankengut in 81,1 % der Fälle zur endgültigen Ausheilung. Dementsprechend kam es in 18,9 % zu einem Rezidiv der Erkrankung. Dieses Ergebnis deckt sich mit den Angaben in der Literatur. Die Erfolgsrate wird dort mit 70 - 85 % und die Rezidivrate mit 15 - 30 % beschrieben (22, 37, 58, 65, 87, 107).

Nach der 2. Paukendrainage kam es nur noch bei 68,75 % der Fälle zur

völligen Ausheilung des SMT. In 31,25 % wurde erneut ein Rezidiv festgestellt.

Auch eine sachgemäß durchgeführte transtympanale Dauerdrainage kann einige Komplikationen nach sich ziehen. Die Komplikationsrate unterscheidet sich von Autor zu Autor erheblich und bewegt sich zwischen 1,4 und 19,5 % (17, 26, 50, 65, 71, 75, 82).

Das Auftreten von Komplikationen ist von vielen Faktoren abhängig, wie z.B. der Indikationsstellung, der Schnittechnik oder der Ausführung und dem Material der Röhrchen, so daß sich allein dadurch die prozentualen Schwankungen erklären lassen. So ist z.B. die Gefahr der Entstehung eines Cholesteatoms größer, wenn man die Inzision zu nahe dem Anulus fibrosus anlegt (99). Die Komplikationsrate erhöht sich nach der Ansicht einiger Autoren auch nach der Verwendung von großkalibrigen (46) oder von Castelli-Röhrchen (10).

In unserer Klinik wurden regelmäßig Kragenknopf-Röhrchen aus Teflon verwendet. In keinem Fall wurde eine Unverträglichkeit der Röhrchen festgestellt. Bei einem Kind kam es 5 Monate nach Röhrcheneinlage zu einer einseitigen infektiösen Otorrhoe. Weitere Komplikationen wurden nicht beobachtet. Die Komplikationsrate war demnach 0,9 %. Da jedoch unsere Beobachtungszeit nur maximal 5 Jahre betrug, wurden hier evtl. einige Spätkomplikationen wie Cholesteatom oder Adhäsivprozeß nicht erfaßt.

Es ist bekannt, daß zwischen dem Paukenerguß und der Pneumatisation des Schläfenbeins ein Zusammenhang besteht. Bei Kindern mit SMT wurde

gehäuft eine gehemmte Pneumatisation vorgefunden (9, 45, 52, 81). Uns interessierte die Frage, ob die Pneumatisationshemmung des Mastoids einen Einfluß auf den Verlauf des SMT bzw. dessen Rezidivneigung hat.

Theoretisch scheint uns dies durch das Boyle-Mariotte'sche Gesetz und die Gasresorptionstheorie bewiesen (28, 29, 93). Man kann daraus folgern, daß eine Beziehung zwischen der Prognose des Verlaufs des Tubenmittelohrkatarrhs und dem Pneumatisationsgrad des Mastoids besteht. Diese Tatsache erscheint nicht ohne Bedeutung, zumal analog die Beziehung zwischen der Pneumatisationsgröße und den Heilungsergebnissen bei anderen Ohrenerkrankungen nicht unbekannt ist (20, 52, 81). Auf die Tatsache, daß sich eine gut entwickelte, altersentsprechende Pneumatisation des Schläfenbeins für den Heilungsverlauf prognostisch als günstig erweist, wurde bereits aufgrund einer größeren Statistik über den Verschluß der chronischen zentralen Perforation hingewiesen. Die Heilung trat demnach bei guter Pneumatisation nicht nur häufiger ein und ging doppelt so schnell vor sich, sondern es wurden auch bessere funktionelle Ergebnisse erzielt als bei einer gehemmten Pneumatisation oder beim völligen sklerosierten Mastoid (81).

Bei unserer Untersuchung standen uns 27 Röntgenaufnahmen nach Schüller zur Verfügung. Bei diesen Ohren ergab sich insgesamt nach der 1. Paukendrainage eine Erfolgsrate von 74,1 % bzw. eine Rezidivrate von 25,9 %. Dieses Ergebnis liegt trotz der kleinen Fallzahl in der Norm. Unter Berücksichtigung des Pneumatisationsgrades zeigte sich bei den Kindern mit stark gehemmter bzw. aufgehobener Pneumatisation eine deutlich erhöhte Rezidivneigung und zwar 75 %; 25 % der Ohren heilten

nach einmaliger Paukendrainage aus. Bei guter bzw. leicht gehemmter Pneumatisation war die Rezidivrate nur 5,3 % und die Erfolgsrate 94,7 %.

Wir sind uns darüber im klaren, daß unsere Ergebnisse, da es sich um ein kleines Patientengut handelt, nur vorsichtig zu bewerten sind. Dennoch meinen wir, einen Zusammenhang in dem Sinne herstellen zu können, daß man bei Kindern mit einer gehemmten Pneumatisation öfter mit Rezidiven zu rechnen hat, als bei Patienten mit normaler, altersentsprechender Pneumatisation.

Eine besonders intensive Nachbetreuung bei diesen Kindern wäre erforderlich. Am Anfang unserer Arbeit haben wir auf die schwerwiegenden Folgen einer Hörstörung im Kindesalter hingewiesen, wie die verzögerte Sprachentwicklung und die mögliche Störung der Gesamtentwicklung des Kindes. Aufgrund der Überlegung, daß man aus der Pneumatisationshemmung des Mastoids auf den ungünstigen Verlauf des SMT mit erhöhter Rezidivneigung schließen kann, wäre es möglich, die Eltern dieser Kinder rechtzeitig über die möglicherweise immer wieder auftretende Schwerhörigkeit aufzuklären und sie gleichzeitig auf die Notwendigkeit der kurzfristigen, regelmäßigen Kontrollen des Gehörs und der Sprachentwicklung hinzuweisen.

Um den prognostischen Wert der Röntgenaufnahmen des Schläfenbeins für den Heilungsverlauf des SMT unter Berücksichtigung der Strahlenbelastung beurteilen zu können, müßten jedoch größer angelegte Studien folgen.

Kapitel 5.

Z U S A M M E N F A S S U N G



5. ZUSAMMENFASSUNG

Die Untersuchung umfaßt 106 Ohren bei 59 Kindern im Alter von 3 bis 16 Jahren, die wegen eines Seromukotympanons mit einer transtympanalen Dauerdrainage behandelt wurden. Die Beobachtungszeit betrug maximal 5 Jahre.

Die Therapieergebnisse wurden anhand audiometrischer Untersuchungen und Impedanzmessungen ausgewertet.

Nach der 1. Paukendrainage heilten 81,1 % der 106 Ohren aus. Die 2. Röhrcheneinlage bei 16 Ohren führte in 68,75 % zum Erfolg.

In einem Fall kam es 5 Monate nach dem Eingriff zur infektiösen Otorhoe. Andere Komplikationen wurden nicht beobachtet.

Bei 27 Ohren wurden anhand der zur Verfügung stehenden Röntgenaufnahmen nach Schüller die Therapieergebnisse unter Berücksichtigung des Pneumatisationsgrades des Mastoids ausgewertet. Gegenüber Ohren mit altersentsprechender Pneumatisation zeigte sich bei Ohren mit stark gehemmter bzw. aufgehobener Pneumatisation eine deutlich erhöhte Rezidivneigung.

Die Ergebnisse wurden im Zusammenhang mit der Literatur diskutiert.

L I T E R A T U R V E R Z E I C H N I S

1. ALBRECHT, W.: Die Bedeutung der Konstitution bei den Erkrankungen des Ohres und der Luftwege
Z. Laryngol. Rhinol. 14,1 (1926)
2. ANDREASSON, L.: Correlation of tubal function and volume of mastoid and middle ear space as related to otitis media
Ann. Otol. Rhinol. Laryngol. 85, 198 (1976)
3. ANDREASSON, L.: Correlation of tubal function and volume of mastoid and middle ear as related to otitis media
Acta oto-laryng. 83, 29 (1977)
4. ANDREASSON, L., IVARSSON, A., LUTTRUP, S. et al.: Tubenfunktion gemessen als Fähigkeit zum Druckausgleich und zur Tonfortleitung
ORL (Basel) 46, 74-83 (1984)
5. ARMSTRONG, B. W.: A new treatment for chronic Secretory otitis media
Arch. oto-laryng. 59, 653 (1954)
6. ARMSTRONG, B. W.: What your colleagues think of tympanostomy tubes
Laryngoscope 78, 1303-1313 (1968)
7. ARMSTRONG, B. W., ARMSTRONG, R. B.: Tympanostomy tubes, their use, abuse and cost-benefit ratio
Laryngoscope 89, 443-449 (1979)
8. ARMSTRONG, B. W.: Langzeit-Mittelohrbelüftung: Das richtige Paukenröhrchen an der richtigen Stelle
Ann. Otol. (St. Louis) 92, 582-586 (1984)

9. ARNOLD, W.: Der Einfluß entzündlicher Schleimhautreaktionen auf die Pneumatisation
Arch. ORL 216, 537-554 (Kongressbericht 1977)
10. BAILY, Q.: Die Castellimembran zur Behandlung des Mittelohrergusses
I. Laryng. (London) 94, 337-382 (1980)
11. BECK, CH.: Pathologie der Innenohrschwerhörigkeiten; Mittelohrbedingte Innenohrschwerhörigkeit
Arch. ORL-Suppl. 1984, 31-32
12. BEN-AMI, M. et al.: Otitis media mit Ergußkomplikationen nach Behandlung
J. Laryng. Otol. 97, 1091-1094 (1983)
13. BERENYI, L., JORI, J.: Diagnostik und Therapie der Otitis media exsudativa
Füll-Orr-Gêge-Gyógyászat 29, 229-235 (1983)
14. BERGMANN, K.: Dürfen Kinder mit Paukenröhrchen schwimmen?
HNO-Prax. 9, 183-188 (1984)
15. BERNSTEIN, M., TOMASIJI, TH. B., OGRA, P.: The immunochemistry of middle ear effusions
Arch. ORL 99, 320 (1974)
16. BIESALSKI, P.: Pädaudiologie
Phoniatrie-Pädaudiologie, hrsg. von P. Biesalski u. F. Frank
G. Thieme, Stuttgart/New York 1982
17. BIRCK, H. G., MORAVEC, J. J.: Myringostomy for middle ear effusion: Results of a two-year study
Ann. ORL Suppl. 25, 263-267 (1976)
18. BÜHME, G., WENZEL-MÖLLER, K.: Audiometrie
Hans-Huber-Verlag, Bern/Stuttgart/Wien (1984)

19. BROOK, I., FINEGOLD, S. M.: Bacteriology of chronic otitis media
JAMA 241, 487-488 (1979)
20. BROOKS, D. N., DOGRA, T. S.: Langzeitergebnisse der Behandlung des
Mittelohrergusses
I. Laryngol. (London) 94, 1107-1115 (1980)
21. BYLANDER, A.: Funktion der Eustachischen Tube und Infekte der oberen
Luftwege bei Kindern
Acta. oto-laryng. (Stockholm) 97, 343-349 (1984)
22. CASTRO CHICO, G., VINAS PRATS, J. B.: Transtympanale Drainage bei
seromukösen Mittelohrentzündungen aller Altersstufen
Ann. ORL (ib.-amer.) 5, 481-490 (1978)
23. CIOCE, C., CUSMANO, G.: Medikamentös-therapeutische Erfahrungen bei
der Behandlung der "sekretorischen Otitis media hinter geschlossenem
Trommelfell" mit einer Medikamentenkombination
HNO-Prax. 5, 198-200 (1980)
24. CURTIS, A. W., CLEMIS, J. D.: Paukenerguß (Klinische Aspekte)
extracta otolaryngologica 2, 79-103 (1980)
25. DIAMANT, M.: Chronic otitis, a critical analysis
Karger, Basel 1952
26. DRAF, W., SCHULZ, P.: Paukenröhrchen: Ergebnisse und Komplikationen
Ann. ORL 89, Suppl. 68, 303-307 (1980)
27. DUMOLARD, P.: Fälle von muköser Otitis im Kindesalter
Cah. ORL Chir. cervico-fac. 19, 446-455 (1984)
28. ELNER, A., NILSEN, R.:
Acta oto-laryng. (Stockholm) 68, 271 (1969)

29. ERNSTSON, S., SUNDBERG, L. J.: Erythromycin in der Behandlung der Otitis media mit Erguß
Laryng. Otol. 98, 767-769 (1984)
30. FALK, B.: Veränderlichkeit des Tympanogramms als Folge von Schlußfehlern der Eustachischen Tube
Scand. Audiol. 17, 11-17 (1982)
31. FELDMANN, H.: Physiologie und Pathophysiologie der Mittelohrventilation, Teil I: Die Mittelohrräume und ihr Gasgehalt. Die Physiologie der Tube.
Z. Laryng. 52, 471 (1973)
32. FUCHS, M., CHODEN, H., ARNOLD, W.: Unsere Indikation zur Paukenröhrcheneinlage
ZB Nr. 5506, 176-178 (1984)
33. FULL-SCHARRER, G.: Die Störung der kindlichen Sprachentwicklung
Münch. med. Wschr. 116, 421-426 (1974)
34. GANZER, U., ARNOLD, W.: Beeinflußt das chronische Seromukotympanon die Innenohrschwelle?
Arch. ORL 216, 621-622 (1977)
35. GERSDORFF, M.: Serotympanon, Tympanometrie und Vollnarkose
Rev. Laryng. (Bordeaux) 104, 187-190 (1983)
36. GERSDORFF, M., MAISIN, J. P., STAS, C. J.: Das Aufspüren der seromukösen Otitis media im Schulumfeld durch Tympanometrie
Franc. ORL 33, 291-297 (1984)
37. GEYER, G.: Seromukotympanon
Laryng. Rhinol. Otol. 63, 123-126 (1984)
38. GIMSING, S., BERGHOLTZ, L. M.: Otoskopie im Vergleich zur Tympanometrie
J. Laryng. (London) 97, 587-591 (1983)

39. GODBERSEN, G. S.: Ohrbefunde bei Patienten mit Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten
Laryng. Rhinol. Otol. 63, 127-130 (1984)
40. GOODE, R. L.: "Wie ich es mache" - Otologie und Neurootologie. Ein spezielles Problem und seine Lösung. Vorteile des T-Tubus für Kurz- und Langzeitventilation des Mittelohres
Laryngoscope 93, 376-378 (1983)
41. GRASL, M., WELLSCHNIK, B.: Funktionelles Ergebnis der Paukendrainage beim chronischen Seromukotympanon
Laryng. Rhinol. Otol. 62, 394-401 (1983)
42. GROSS, M.: Methodik der ätiologischen Abklärung kindlicher Hörstörungen
Laryng. Rhinol. Otol. 63, 136-138 (1984)
43. HEUMANN, H.: Untersuchungen zur Frage der Verträglichkeit von Paukenröhrchen
HNO (Berlin) 28, 392 (1980)
44. HOLMQUIST, J.: Aeration in chronic otitis media
Clin. ORL 3, 279 (1978)
45. HOLMQUIST, J., HALLEN, O.: Eustachian tube function and the mastoid air cell system in tympanoplasty
Otolaryngol. Clin. N. Amer. 3, 95 (1970)
46. HOLT, J. J., HARNER, S. G.: Wirkungen von großkalibrigen Röhrchen
ZB 127/1, 60-61 (1981)
47. HÜRMANN, FIEBACH, LEMKE: Mukoserotympanon: Ergußviskosität und audiometrischer Befund
HNO 29, 254 (1981)

48. HUG, J. E., PFALZ, C. R.: Kurz- oder Langzeitpaukendrainage?
HNO 29, 34-40 (1981)
49. HUG, J. E., PFALZ, C. R.: Kurz- oder Langzeitpaukendrainage?
HNO 28, 365-367 (1980)
50. HUGHES, L. A., WARDER, F. R., HUDSON, W. R.: Complications of tympanostomy tubes
Arch. ORL 100, 151-154 (1974)
51. INGELSTEDT, S., IVARSON, A., JONSON, B.: Mechanics of the human middle ear
Acta oto-laryng. Suppl. 228, 1 (1967)
52. JACKLER, R. K., SCHINDLER, R. A.: Die Rolle des Warzenfortsatzes bei der Rekonstruktion des Trommelfells
Laryngoscope 94, 495-500 (1984)
53. JACKSON, R. T.:
Ann. Otol. 85 Suppl. 25, 187 (1976)
54. JERGER, J.: Clinical experience with impedance audiometry
Arch. ORL 92 311-324 (1970)
55. JERGER, J., ANTHONY, L., JERGER, S. et al.: Studies in impedance audiometry, III. Middle ear disorders
Arch. ORL 99, 165-171 (1974)
56. JONSON, B., RUNCRAUTZ, H.:
Acta oto-laryng. (Stockholm) 68, 271 (1969)
57. KASTENBAUER, E., HOCHSTRASSER, K., BROHR, TH.:
Z. Laryng. 55, 804 (1976)

58. KILBY, D., RICHARDS, S. H., HART, G.: Grommets and glue ears: Two-year results
J. Laryngol. 86, 881-888 (1972)
59. KOKKO, E., PALVA, T.: Clinical results and complications of tympanostomy
Ann. ORL Suppl. 25, 371379 (1981)
60. KOVACS, Z., RADNAI, T., EZER, A., TASNADI, J.: Ergebnisse der Dauerdrainage mit Paukenröhrchen bei chronisch exsudativen Otitiden im Kindesalter
Fül-Orr-Gége-Gyógyászat 30, 100-106 (1984)
61. LAMOTHE, A., BOUDREAU, U., BLANCHETTE, M. et al.: Mittelohrergüsse: Eine sechswöchige Prospektivstudie
I. Otolaryng. 10, 371-379 (1981)
62. LASZIG, R., NEUMANN, O. G.: Die Druckverhältnisse in der Pauke unter Lachgaseinfluß in Abhängigkeit vom retrotympanalen Volumen
HNO 31, 53-55 (1983)
63. LEHNARDT, E.: Praktische Audiometrie
Hrsg. Thieme, Stuttgart 1978
64. LEHNARDT, E.: Klinik der Innenohrschwerhörigkeit; Mittelohrbedingte Innenohrschwerhörigkeit
Arch. Otolaryng. Suppl., 172 (1984/I)
65. LE MOUËL, C., RENON, P., ANGOT, A. et al.: Unsere Ergebnisse bei der Behandlung der seromukösen Otitis
ZB 128/8, 699 (1982)
66. LESOINE, W.: Eine seltene Ursache einer beiderseitigen Schwerhörigkeit
Monatszeitschrift f. Ohrenheilkunde und Laryngo-Rhinologie 5/6
96, 209-212 (1962)

67. LEWIS, N.: Otitis media and linguistic incompetence
Arch. Otolaryngol. 102, 387-390 (1976)
68. MAAS, B., BAUMGÄRTL, H., LOBBERS, D. M.:
Arch. ORL 214, 109 (1976)
69. MARTINI, A., GUASTELLA, G., ANDOLFO, F. M., MOLINARI, G.: Adenotomie und Mittelohrfunktion: tympanometrische Untersuchungen während eines Jahres nach dem Eingriff
ZB 4, 268 (1985)
70. MATZKER: Paukenröhrchen legen - ist das Unsinn?
In Consilio, Hospital Tribune Nr. 20, 12 (1981)
71. MC LELLAND, C. A.: Häufigkeit der Komplikationen nach Tympanostomie-Röhrchen
ZB 124/3, 239 (1981)
72. MC NICOLL, W. D.: Otitis media mit Erguß bei Kindern und ihre Beziehung mit einer Deformität im Bereich der vomero-ethmoidalen Suture
ZB 2, 187 (1984)
73. MILLER, G. F.: Influence of an oral decongestant on eustachian tube function in children
I. Allergy 45, 187-193 (1970)
74. MORGENSTERN, L., KESSLER, M.: Oxygen transport to tissue
T. Biche ed., Plenum Publ. Coop. New York (1977)
75. MONKER, G.: Ergebnisse der Behandlung des sekretorischen Mittelohrkatarrhs durch Adenotomie und Paukenröhrchen: Eine 10-Jahres-Studie
Arch. ORL 213, 403-406 (1976)
76. MONKER, G.: Results after treatment of otitis media with effusion
Ann. ORL Suppl. 68, 308 (1980)

77. MONKER, G.: Gibt es eine medikamentöse Therapie des Seromukotympanon?
ZB Nr. 5505, 175 (1984)
78. MONZEL, M.: Paukenröhrchen legen - ist das Unsinn?
In Consilio, Hospital Tribune Nr. 20, 12 (1981)
79. MUSTA, O., CHISIN, N. S., TOMESCU, E.: Transsudat und Sekretionen in
der serösen Mittelohrentzündung; immunochemische Differentialkriterien
ORL (buc.) 17 (1972)
80. NAUMANN, H. H.: Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde
Münch. med. Wschr. 116, 397-398 (1974)
81. NEJEDLO, V.: Zur Frage des spontanen Verschlusses der zentralen
Trommelfelldefekte
Z. Laryng. 48, 855-864 (1969)
82. NEUMANN, O. G., LASZIG, R.: Diagnostik und Therapie beim Seromuko-
tympanon; Erfahrungen nach 2.766 Eingriffen bei Kindern
HNO 32, 170-176 (1984)
83. NUUNTINEN, J., KÄRJÄ, J., KARLALAINEN, P.: Mucociliare Funktion der
Eustachischen Röhre
Arch. Otolaryng. (Chicago) 109, 669-672 (1983)
84. OLSON, A. L., KLEIN, S. W., CHARNEY, E. et al.: Prevention and therapy
of serous otitis media by oral decongestant: A double-blind study in
pediatric practice
Pediatrics 61, 679-684 (1978)
85. OPPENHEIMER, P.: Short-term steroid therapy: treatment of serous otitis
media in children
Arch. Otolaryng. 88, 138-140 (1968)
86. PALVA, T., RAUNIO, V., NOURIAINEN: Middle ear spezific proteins in
glueears
Acta oto-laryng. (Stockholm) 79 (1975)

87. PAPPAS, J. J.: Middle ear ventilation tubes
Laryngoscope 84, 1098-1117 (1974)
88. PAU, H.W., KREPEL, H. G.: Ultrasonographische Untersuchungen beim
Seromukotympanon
Laryng. Rhinolaryng. Otol. 59, 518-521 (1980)
89. PERSICO, M., PODOSHIN, L., FRADIS, M.: Otitis media with effusion:
Steroid and antibiotic therapeutic trial before surgery
Ann. ORL 87, 191-196 (1978)
90. PLATH, P.: Diskussionsbemerkung zu "Unsere Indikation zur
Paukenröhrchendrainage" (32)
ZB Nr. 5506, 176-178 (1984)
91. PLESTER, D., ARNOLD, W., OPITZ, H. J.: Das Seromukotympanon
Arch. ORL 207, 527-535 (1974)
92. REKER, U.: Die Tympanometrie bei der Diagnose des Mittelohrergusses
HNO 29, 274-277 (1981)
93. RIU, R., FLOTTES, L., BOUCHE, J., LE DUER:
Librairie Arnette, Paris (1966)
94. SADE, J., HADAS, E.: Prognostic evaluation of secretory otitis media as
a function of mastoidal pneumatisation
ZB 123/1, 73 (1980)
95. SCHLENTNER, W. W., PULT, P.: Allergiediagnostik in der HNO-Praxis
HNO 31, 332-334 (1983)
96. SCHLORHAUFER, W.: Das hörgeschädigte Kind (Pädaudiologie)
Hrsg. v. Berendes, J., Link, R., Zöllner, F.
HNO-Heilkunde, Bd. 6, Ohr II
G. Thieme, Stuttgart 1980

97. SCHWARZ, M.: Schleimhaut und Pneumatisation
Arch. Ohr.-Nas.-Kehlk.-Heilkunde 173, 116 (1958)
98. SCHWARZ, M.: Die genetischen Faktoren des Mittelohrcholesteatoms
HNO (Berlin) 32, 59-60 (1984)
99. SCHWERTFEGER, F. P.: Cholesteatome nach Paukendrainagen
HNO (Berlin) 29, 47-48 (1981)
100. SIEDENTROP, K. H., TARDY, M. E., HAMILTON, L. R.: Eustachian tube
function
Arch. ORL 88, 386 (1969)
101. SIIRALA, U.: Otitis media adhäsiva
Arch. ORL 80 (1964)
102. SILBINGER, H.: Ober das Ausmaß der Mastoidpneumatisation beim Menschen
Acta Anatom 11, 215 (1950)
103. SMYTH, G. D. L., HALL, S. J.: Ätiologie und Behandlung des persistierenden Mittelohrergusses
Laryng. OTol. 97, 1085-1089 (1983)
104. SMYTH, G. D. L.: Zur Ätiologie und Pathogenese persistierender Mittelohrergüsse
Amer. J. Otol. 5, 286-290 (1984)
105. TEELE, D. W., KLEIN, J. O., ROSNER, B. A.: Seröse Otitis media in den ersten drei Lebensjahren und Entwicklung von Stimme und Sprache
Pediatrics 74, 282-287 (1984)
106. THEISSING, G., THEISSING, J.: Kurze HNO-Operationslehre, Bd. III
G. Thieme, Stuttgart 1975

107. TOS, M., POULSEN, G.: Secretory otitis media: Labe results of treatment with grommets
Arch. ORL 102, 672-675 (1976)
108. TOS, M.: Spontanbesserung bei sekretorischer Otitis und tympanometrische Reihenuntersuchungen
ZB 124/5, 391-392 (1981)
109. TOS, M.: Chronische sekretorische Otitis im Kindesalter
ZB 126/1, 389-391 (1981)
110. TOS, M., HOLM-JENSEN, S., STANGERUP, S. E., SOERENSEN, C. H.:
Veränderungen bezüglich des Vorkommens von Mittelohrergüssen bei Vorschulkindern
ORL (Basel) 45, 226-234 (1983)
111. TOS, M., BONDINH, P., POULSEN, G.: Tympanosklerose des Trommelfells bei Seromukotympanon nach Paukenröhrcheneinlage.
Eine Prospektive, vergleichende Studie
J. Laryng. (London) 97, 489-496 (1983)
112. TOS, M., WIEDERHOLD, M., LARSEN, P.: Experimenteller Langzeit-Tubenverschluß bei Katzen
Acta Otolaryng. (Stockholm) 97, 580-592 (1984)
113. TOS, M., STANGERUP, S. E.: Mastoidpneumatisation bei der sekretorischen Otitis media
Acta Otolaryng. (Stockholm) 98, 110-118 (1984)
114. WACHSMUTH, C.: Untersuchungen über die Durchgängigkeit von Paukenröhrchen
Laryng. Rhinol. Otol. 63, 131-132 (1984)
115. WAYOFF, M., KOCHER, J. P., CHORBAUT, S., SIMON, C.: langzeitergebnis der Paukendrainage
ZB 123/4, 416-417 (1980)

116. WIDEMAR, L. B. et al.: The effect of adenoidektomie on secretory otitis media
Acta oto-laryng. Suppl. 386, 132 (1982)
117. WITTMACK, K.: Ober die pathologisch-anatomischen und pathologisch-physiologischen Erkrankungsprozesse des inneren Ohres und des Hörnerves
Arch. Ohrenheilk. 99 (1916)
118. WITTMACK, K.: Normale und pathologische Pneumatisation des Schläfenbeins
Fischer, Jena 1918
119. YAMASHITA, K.: Pneumatische Endoskopie der Ohrtrompete
Enoscopy 15, 257-259 (1983)
120. ZECHNER, G.: Adhäsive Otitis media
J. Otolaryng. 97, 59-62 (1983)

Herrn Prof. Dr. med. H. H. Naumann danke ich sehr herzlich für die
Oberlassung des Themas und die freundliche Unterstützung.

Besonderen Dank möchte ich Frau Dr. med. G. Full-Scharrer und
Frau Prof. Dr. med. K. Schorn aussprechen, die mit ihrer Hilfe und
Beratung einen wesentlichen Anteil am Gelingen dieser Arbeit haben.

Frau B. Mayr danke ich herzlich für die wertvolle
technische Hilfe.

LEBENS LAUF

von Renata Rauch, geb. Nejedlo

Persönliche Daten:

geb. am 4.5.1956 in Königgrätz (CSSR)
seit August 1969 in München wohnhaft
1977 Erwerb der deutschen Staatsangehörigkeit

Vater: Priv. Doz. Dr. Dr. med. Veroslav Nejedlo
geb. am 4.6.1925
Arzt für HNO-Heilkunde

Mutter: PhMr Vera Nejedlo, geb. Marysko
geb. am 19.4.1928
Apothekerin

Schwester: Dr. med. Ilona Nejedlo
geb. am 24.4.1953
Ärztin für HNO-Heilkunde

Ehemann: Michael Rauch
geb. am 11.1.1953
Arzt

Schulbildung:

1962 Einschulung in Königgrätz (CSSR)
1969 Eintritt in das Bertholt-Brecht-Gymnasium in München
1975 Abitur am Bertholt-Brecht-Gymnasium in München

Studium:

WS 1975/76	Immatrikulation an der LMU München im Fach Humanmedizin
SS 1977	ärztl. Vorprüfung
WS 1978/79	1. Teil der ärztl. Prüfung
WS 1980/81	2. Teil der ärztl. Prüfung
WS 1981/82	3. Teil der ärztl. Prüfung
26.4.1982	mündliche Prüfung
11.5.1982	Approbation als Arzt

Beruf:

Mai-Sept. 1982	Assistenzärztin in Anästhesie-Abteilung des Städt. Krankenhauses München-Schwabing (Mutterschutzvertretung)
Apr.-Juni 1983	Assistenzärztin in der Genetischen Beratungsstelle des Gesundheitsamtes München (Mutterschutzvertretung)
Juli 1983- Aug. 1985	Assistenzärztin in der Anästhesie-Abteilung des Kreis- krankenhauses Erding
seit Sept. 1985	Assistenzärztin in der Anästhesie-Abteilung des Städt. Krankenhauses München-Neuperlach

HERSTELLUNG

profi

druck GmbH

Adalbertstraße 10 RG
8000 München 40
Tel: 39 07 27

